Aus dem Robert Koch-Institut Berlin
Abteilung für Bakteriologie und Seuchenforschung
Direktor: Professor Dr. med. Hansjürgen Raettig

URSACHEN DER AKZELERATION

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

1970

vorgelegt von
Dorothea Sack
aus Velka/Slowakei

Aus dem Robert Koch-Institut Berlin
Abteilung für Bakteriologie und Seuchenforschung
Direktor: Professor Dr.med.Hansjürgen Raettig

Ursachen der Akzeleration

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

Vorgelegt von
Dorothea Sack
aus Velka/Slowakei

Dekan: Professor Dr.med.H. L a x

Referent: Professor Dr.med.H. R a e t t i g

Korreferent: Professor Dr.med.A. L o e s c h k e

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin.

Promoviert am: 27.Mai 1970

G l i e d e r u n g

	Seite
1. Einführung	1
2. Begriffsbestimmung	2
3. Darstellung des Akzelerationsgeschehens	3
3.1 Die Entwicklungsbeschleunigung	5
3.1.1 Die Beschleunigung des Längenwachstums	5
3.1.1.1 Im Säuglingsalter	5
3.1.1.2 Im Kleinkindalter	6
3.1.1.3 Im schulpflichtigen Alter	8
3.1.1.4 Der Wachstumsabschluß	10
3.1.2 Die Zunahme von Kopf- und Brustumfang sowie der Schuhgröße	14
3.1.3 Die Vorverlegung der ersten und zweiten Dention	15
3.1.4 Die sexuelle Entwicklung	16
3.1.5 Die vorzeitige Ausbildung der Knochenkerne	18
3.1.6 Der hinausgeschobene Alterungsprozeß	19
3.2 Die gleichbleibende Entwicklung und die Retardation	20
3.3 Die seelisch-geistige Reifung	22
3.4 Pathologische Begleiterscheinungen	24
4. Ursachen des Akzelerations- und Retardationsgeschehens	27
4.1 Darstellung der Ursachen-Theorien	27
4.1.1 Erbanlagen	27
4.1.2 Akzeleration durch Heterosis	29

Seite

4.1.3 Isolatbruch 31

4.1.4 Deutung des Akzelerationsgeschehens nach Martini 32

4.1.5 Rasse 33

4.1.6 Verstärkte Helioexposition und Kunstlichteinwirkung 33

4.1.7 Klima 35

4.1.8 Veränderte kosmische Strahlung 37

4.1.9 Auslese 38

4.1.10 Urbanisierungstrauma 40

4.1.11 Innersekretorische Steuerung der Wachstumsvorgänge 42

4.1.12 Ausreichende Sauerstoffversorgung 43

4.1.13 Verbesserte Ernährung 43

4.1.14 Verbesserte allgemeine Hygiene und künstliche Immunität 56

4.2 Diskussion der Ursachen-Theorien 59

4.2.1 Aktivierende Umweltfaktoren 60

4.2.2 Wegfallende hemmende Umweltfaktoren 68

5. Schlußbetrachtung 71

6. Zusammenfassung 72

7. Literatur 74

1. Einführung

Der während der letzten 150 Jahre eingetretene Wandel der gestaltlichen Entwicklung des Menschen ist immer wieder Anlaß zu Forschungen gewesen. Die Zunahme des Längenwachstums und die Frühreife der Kinder waren auffällig und werden seit Koch als Akzeleration bezeichnet. Die Ursache dieser Erscheinung ist noch unklar. Zwar wurden eine Reihe von Theorien über Entstehung und Ursache aufgestellt, jedoch hat bisher keine eine allgemein anerkannte Gültigkeit erhalten.

In der vorliegenden Arbeit wird das Erscheinungsbild der Akzeleration dargestellt und ein Überblick über die bisher existierenden Theorien gegeben, von denen ich als Schwerpunkte die des Lichts, der Auslese, des Urbanisierungstraumas, der Ernährung, der Genetik und der Hygiene anführen möchte.

Manche Autoren nehmen dabei nicht nur eine Ursache (Monokausalität), sondern deren mehrere (Polykausalität) an.

Durch Erörterung der einzelnen Hypothesen soll der Versuch gemacht werden, das Akzelerationsgeschehen durch eine Rangfolge verschiedener Ursachen zu bestimmen. Die Arbeit wird abgeschlossen mit einem Beitrag über den seit der Jahrhundertwende in zunehmendem Maße selteneren Kontakt unserer Kinder mit pathogenen Keimen, der als mitverursachend angesehen wird.

2. Begriffsbestimmung

Der Begriff Akzeleration hat seinen Ursprung in dem lateinischen Wort accelerare = beschleunigen. Er wurde erstmals 1935 von Koch (93) zunächst nur für das auffällige Größerwerden der Kinder im Schulalter gegenüber früheren Jahrzehnten geprägt. Inzwischen ist dieser Begriff erweitert worden. Man faßt unter Akzeleration jetzt die gesamte körperliche Entwicklung zusammen, also "alle Wachstums- und Differenzierungsvorgänge, die dann schließlich zur Ausbildung der endgültigen Gestalt des Organismus und seiner Teile führen" (Nold (129)).

Von Hähn und Winter (62) wurde der Vorschlag gemacht, anstelle von Akzeleration besser von Biomorphose zu sprechen. Man versteht unter allgemeiner Biomorphose den Wandel der menschlichen Entwicklung über Generationen und unter individueller Biomorphose den Ablauf der Lebensprozesse beim einzelnen Menschen. Da es aber in der Gesamtentwicklung des Menschen zu Erscheinungen gekommen ist, die zwar der Akzeleration zugeschrieben werden, aber nicht in das Jugendalter fallen, z.B. verspätete Menopause, späteres Auftreten der altersbedingten Abnahme der Akkomodationsbreite, wird der Biomorphose-Begriff als Oberbegriff über die "Akzelerationsvorgänge" in der Jugend und im Alter vorgeschlagen.

Der der Akzeleration entgegengesetzte Begriff ist die Retardation. Es handelt sich um eine für einen bestimmten Zeitraum verzögerte Entwicklung.

3. Darstellung des Akzelerationsgeschehens

Die Untersuchung des Akzelerations- und Retardationsgeschehens umfaßt bis heute die Beobachtung und den Vergleich der Entwicklungsdaten von folgenden Bereichen

- der Körperlänge,
- des Körpergewichts,
- von Kopf-, Brustumfang und Fußgröße,
- der 1. und 2. Dention,
- der Knochenkernbildung,
- der sexuellen Entwicklung,
- der hinausgeschobenen Alterungsprozesse,
- der seelisch geistigen Reifung und intellektuellen Ausbildung,
- sowie pathologischer Begleiterscheinungen.

Der Zunahme der Körpergröße hat bei diesen Untersuchungen die größte Aufmerksamkeit gegolten, weil sie besonders auffällig ist. Daher existieren für das Größenwachstum auch die ältesten und meisten Meßwerte.

Der Beginn einer Wandlung des Entwicklungsgeschehens im Sinne einer Beschleunigung, aufgezeigt am Größenwachstum, hat in den verschiedenen Ländern und Gebieten der Erde zu unterschiedlichen Zeiten eingesetzt. In einigen Ländern trat die Zunahme der Körpergröße bereits um die Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert auf (76). Verwertbare zuverlässige Messungsergebnisse lassen sich jedoch erst ab 1850 für Europa (93), (89), (119), (24), (30), (80), (63), (3, 4), (57) und ab etwa 1900 für die außereuropäischen Länder finden. Die beiden nachfolgenden Darstellungen mögen dies veranschaulichen (Tab. 1 und 2).

Tabelle 1 Körperhöhe erwachsener Männer in cm (n. Lundmann, ergänzt)

Zeit	Schweden	Norwegen	Dänemark	Deutschland (59) Kaiserstuhl
Steinzeit	164,5	(164,0)	170,0	170,0 - 175,0
Bronzezeit	166,5	-	166,5	-
Eisenzeit	167,0	167,0	168,0	-
Mittelalter	167,5	167,0	-	171,8
1850	167,5	168,6	165,5	165,7
1900 (80)	171,4	170,7	169,1	166,4
1939	174,5	174,5	171,5	170,5
1950 (80)	175,0	175,0	172,0	172,0

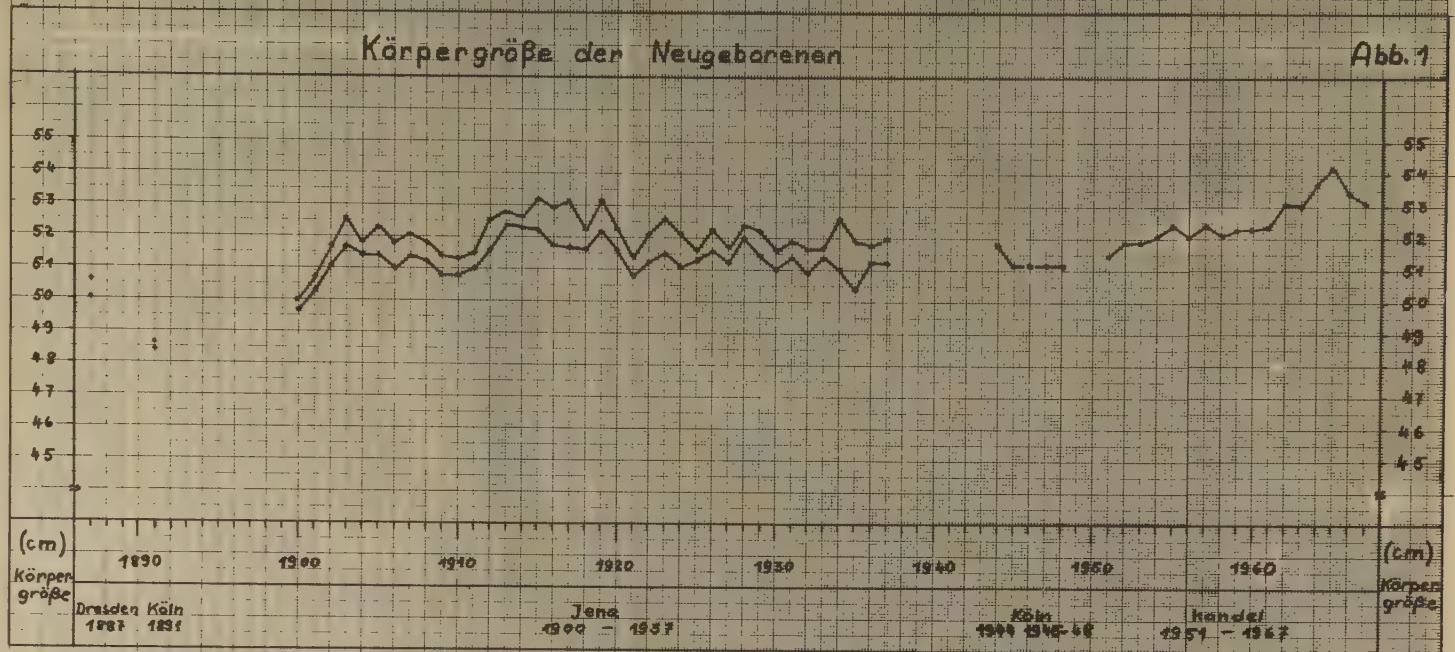
Tabelle 2 Durchschnittliche Körperhöhe männlicher Individuen in Frankreich nach Skelettfunden berechnet

Neolithikum	166,0 cm
Franken (500 - 800 n. Chr.)	166,4 cm
Franzosen (St. Germain 900 - 1100 n. Chr.)	165,6 cm
Franzosen (St. Marcel Mittelalter)	165,7 cm
Französische Wehrpflichtige 1836	164,2 cm
1900	164,6 cm
1946 - 1948	168,8 cm
1950	170,0 cm

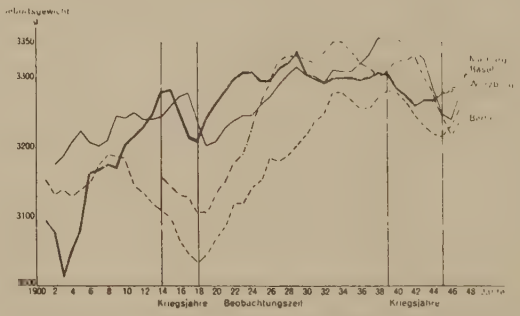
Zur Vertiefung des Verständnisses und zur besseren Differenzierung der Ergebnisse, sind die meisten Autoren bestrebt, die gefundenen Meßwerte für verschiedene Lebensalter zu trennen.

Ich möchte mich dabei folgender Einteilung bedienen:

- Neugeborenenperiode und Säuglingsalter,
- Kleinkindalter,
- Schulalter,
- Adoleszentenalter.


Körpergröße der Neugeborenen
Abb. 1
56
54
53
52
51
50
49
48
47
46
45
(cm)
Körpergröße
1890
1900
1910
1920
1930
1940
1950
1960
Dresden 1887
Köln 1891
Jena 1900 – 1937
Köln 1944 1945–48
Kandel 1951 – 1967

Geburtsgewichte Abb. 2



Verlauf der Geburtsgewichtskurven zwischen 1900 und 1950 in Basel, Berlin, Marburg und Würzburg für Primiparae und Multiparae zusammen bei jährlicher Aufzeichnung (nach SOLTH und ABT).

3.1 Entwicklungsbeschleunigung

3.1.1 Die Beschleunigung des Längenwachstums

3.1.1.1 Die Akzeleration im Säuglingsalter

Die Beschleunigung des Längenwachstums scheint schon pränatal einzusetzen (67). Dafür spricht, daß die Geburtsgewichte in den letzten 100 Jahren um 100 - 300 Gramm (107, 110) und die Geburtslängen um etwa 2,5 cm angestiegen sind, wie aus den Abbildungen 1 und 2 zu ersehen ist. Lenz (107, 110) gibt allerdings für die "letzten Jahrzehnte" eine Zunahme der Geburtslängen von nur 0,1 - 0,7 cm an.

In Abb. 1 sind die Neugeborenengrößen der vorangegangenen 80 Jahre zusammengestellt. Hierbei wurden Zahlen aus Dresden (81), Köln (125, 187, 188, 41), Jena (143) und eigene Auswertungen von Aufzeichnungen der gynäkologischen Abteilung des Kreiskrankenhauses Kandel/Pfalz zugrundegelegt. Dabei stellen die Kandeler Werte gewogene Mittel bei einem Zwei-Sigma-Bereich von 47 - 58 cm für einzelne Jahrgänge, kombiniert für Knaben und Mädchen, dar. Der Grafik läßt sich ein Anstieg der Neugeborenengrößen von 2,5 cm während der letzten 80 Jahre entnehmen. Diesen Anstieg kann man nur tendentiell bewerten, weil Material von Bevölkerungskreisen verschiedener sozialer Schichten sowie Zahlen ländlicher Regionen und Städte verwendet wurden, die sich im Akzelerationsgeschehen in unterschiedlicher Weise äußern, worauf an anderer Stelle eingegangen wird.

Während früher die Säuglinge nach 6 Monaten ihr Geburtsgewicht verdoppelten und innerhalb eines Jahres verdreifacht hatten, verdoppeln sie es heute innerhalb 3 - 4 Monaten und wiegen vielfach schon im 8. Monat 3 mal mehr als nach der Geburt (195, 196). Lenz (110) gibt sogar eine Gewichtszunahme am Ende des 1. Lebensjahres um das 5- bis 10-fache des Geburtsgewichtes an. Dieser Wert scheint ja wohl zu hoch gegriffen zu sein.

Eine Größenzunahme im Säuglingsalter ist ebenfalls seit der Jahrhundertwende zu erkennen, wie nachfolgende Tabelle zeigt.

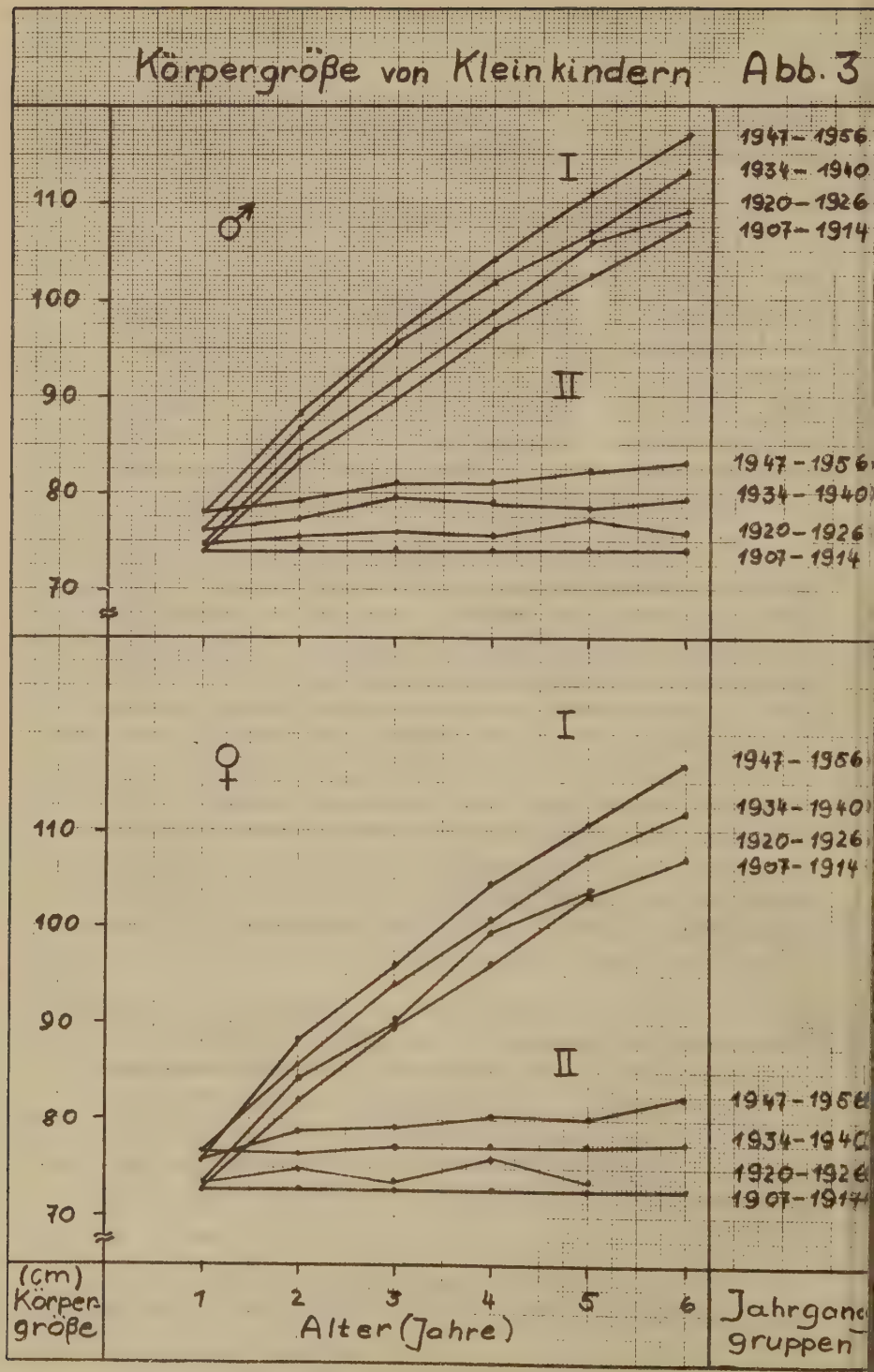

Körpergröße von Kleinkindern
Abb. 3
♂
I
II
♀
110
100
90
80
70
1947–1956
1934–1940
1920–1926
1907–1914
(cm) Körpergröße
1
2
3
4
5
6
Alter (Jahre)
Jahrgangsgruppen

Tabelle 3 Körpergröße von Säuglingen (entn. aus Sälzler (154))

Alter in Monaten	Länge in cm					
	Cammerer / Pirquet 1913		Schlesinger 1933		Sälzler DDR 1958/60	
	männl.	weibl.	männl.	weibl.	männl.	weibl.
0	51,0	50,0	50,0	50,0	52,2	51,4
1	55,0	54,0	53,5	52,5	54,7	53,9
2	58,0	57,0	58,0	57,0	57,9	57,0
3	60,5	59,5	61,0	60,0	61,2	59,8
4	62,5	61,5	64,0	63,0	63,7	62,4
5	64,5	63,5	66,5	65,5	66,4	64,7
6	66,5	65,5	68,5	67,5	68,4	67,1
7	68,5	67,5	70,0	69,0	70,0	68,6
8	70,0	69,0	71,0	70,0	71,4	69,8
9	71,0	70,0	72,0	71,0	72,6	71,1
10	72,5	71,5	73,0	72,0	73,5	72,1
11	74,0	73,0	74,0	73,0	74,6	73,1
12	75,0	74,0	75,0	74,0	75,9	74,4
18	80,0	79,0	81,0	80,0	81,3	80,2
24	85,0	84,0	85,0	84,0	86,1	85,1

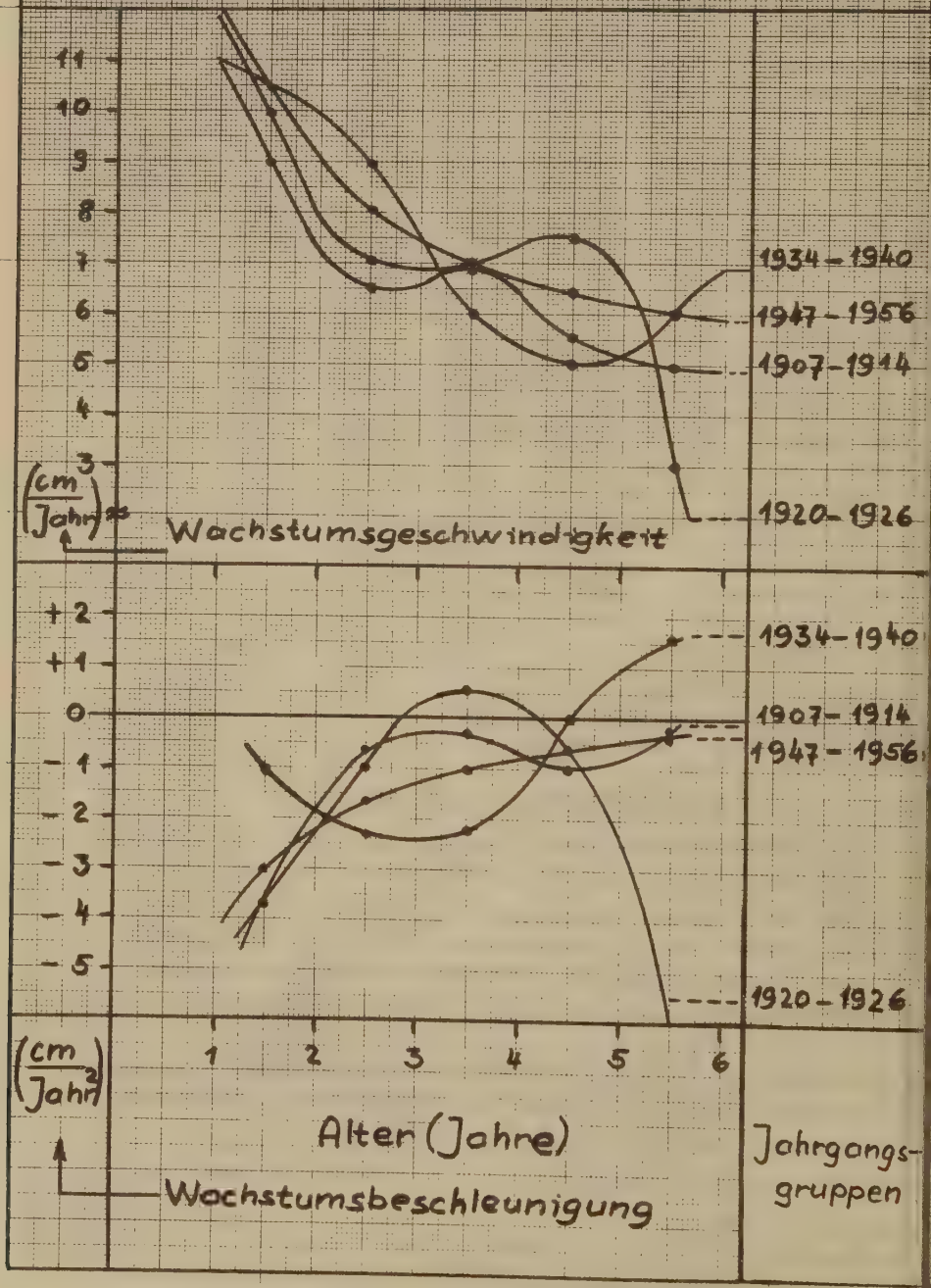
3.1.1.2 Die Akzeleration im Kleinkindalter

Der Wachstumsvorsprung der Neugeborenen wird in den folgenden Jahren nicht nur beibehalten sondern noch vergrößert. Die Abb. 3 (obere Kurvenschar I) stellt die Zunahme der Körpergröße vom 1. bis 6. Lebensjahr für Münchner Knaben und Mädchen dar und zwar für verschiedene Jahrgangsgruppen: 1907 - 1914, 1920 - 1926, 1934 - 1940 (86) und 1947 - 1956 (20, 171).

Deutlicher wird dieser sich vergrößernde Wachstumsvorsprung, wenn man die Größenzunahme innerhalb gleicher Altersstufen gesondert herausstellt (untere Kurvenschar II).

Körpergröße von Kleinkindern Abb. 4

Wachstumsgeschwindigkeit u. - beschleunigung



Es zeigt sich, daß die Wachstumsgeschwindigkeit, definiert als die Zunahme der Körpergröße pro Jahr, für alle Jahrgangsgruppen mit zunehmendem Alter abfällt. Die den verschiedenen Altersstufen entsprechende Körpergröße nimmt dagegen bei den einzelnen Jahrgängen zu. Bereits mit 4 1/2 Jahren haben die Kinder der Jahrgänge 1947 bis 1956 die Körpergröße der Sechsjährigen aus den Jahren 1907 bis 1914 erreicht. Insgesamt zeigt sich seit der Jahrhundertwende für Knaben und Mädchen eine Größenzunahme von rund 10 cm.
Zur genaueren Darstellung des Entwicklungsgeschehens für die einzelnen Jahrgänge wird in Abb. 4 deren Wachstumsbeschleunigung und -geschwindigkeit wiedergegeben. Die Wachstumsbeschleunigung leitet sich aus der Wachstumsgeschwindigkeit ab und wird definiert als deren Veränderung pro Zeitintervall, d.h. in diesem Fall pro Jahr. Ihre Dimension mißt dann $cm/Jahr^2$.
Die Werte der Wachstumsgeschwindigkeit erhält man durch Ermittlung der Zunahme der Körpergröße pro Altersstufe (1 Jahr) aus der Kurvenschar I der Abb. 3.
Die Höhe der Geschwindigkeitszu- oder -abnahme während einer Altersstufe (z.B. 2 auf 3 Jahre) stellt dann die positive oder negative Wachstumsbeschleunigung dar.

Tabelle 4 Die Wachstumsgeschwindigkeit in cm/Jahr

Alter	1907-1914	1920-1926	1934-1940	1947-1956
1 - 2	9,0	9,5	10,5	10,5
2 - 3	6,5	7,0	9,0	8,0
3 - 4	6,9	7,0	6,0	7,0
4 - 5	5,5	7,5	5,0	6,5
5 - 6	5,0	5,0	6,0	6,0

Tabelle 5 Die Wachstumsbeschleunigung in cm/Jahr^2

Alter	1907-1914	1920-1926	1934-1940	1947-1956
1 - 2	- 3,7	- 3,7	- 1,1	- 3,0
2 - 3	- 0,6	- 1,0	- 2,4	- 1,6
3 - 4	- 0,3	+ 0,6	- 2,2	- 1,0
4 - 5	- 1,0	- 0,6	± 0	- 0,6
5 - 6	- 0,2	- 6,0	+ 1,6	- 0,3

Bei Betrachtung der beiden Schaubilder fällt auf, daß sowohl die Wachstumsgeschwindigkeits- als auch die Wachstumsbeschleunigungskurve für die Jahrgangsgruppe 1947 - 1956 für die einzelnen Altersstufen die gleichmäßigste Entwicklung darstellt. Damit möchte ich auf eine Untersuchung von Sälzler (154) verweisen, die zu dem Schluß kommt, daß "das gesamte Wachstumsgeschehen ausgeglichener und beständiger geworden ist, d.h. dem früher vielmehr in Erscheinung getretenen schubweisen Wachstum, dem zwangsläufig immer wieder deutlich gekennzeichnete Phasen der Erholung folgen mußten, steht heute ein ruhiger, aber stetiger Wachstumsverlauf gegenüber."

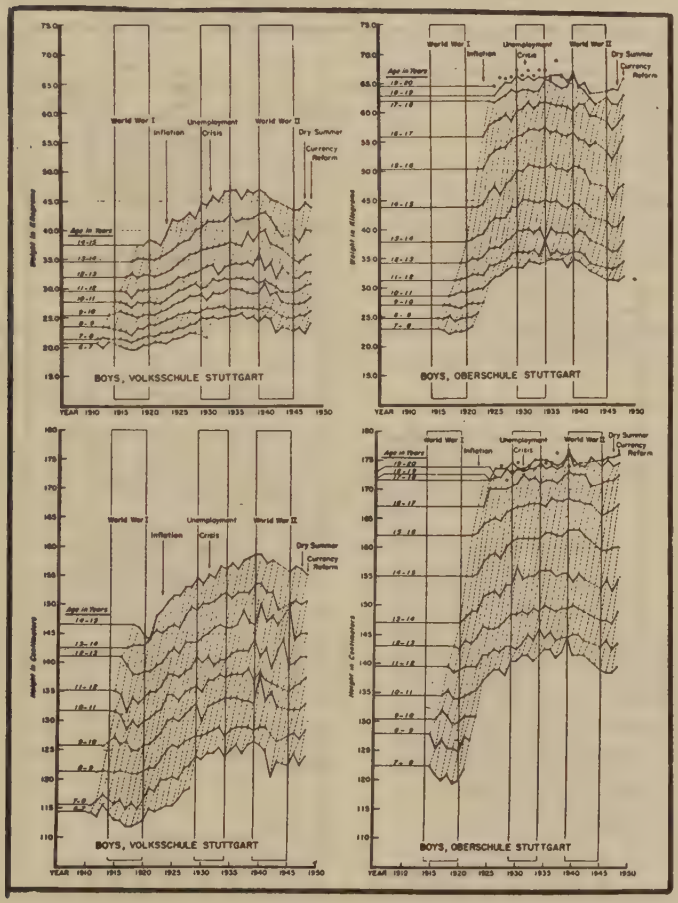
3.1.1.3 Die Akzeleration im Schulalter

Von der Aufwärtsentwicklung seit Ende des vorigen Jahrhunderts sind auch die Schulkinder ergriffen. Schon zu Schulbeginn sind die Kinder heute 5 - 10 cm größer als am Anfang dieses Jahrhunderts (110).

Die Größen- und Gewichtszunahme von Stuttgarter Schulkindern ist von Howe und Schiller (77) in Abb. 5 aufgezeigt und zwar für Oberschüler und Volksschüler und nach Geschlecht getrennt. Dabei zeigt sich neben einer erhöhten Körpergröße und einer Gewichtszunahme im Jahre 1948 auch ein deutlicher Unterschied zwischen den Ober- und Volksschülern.

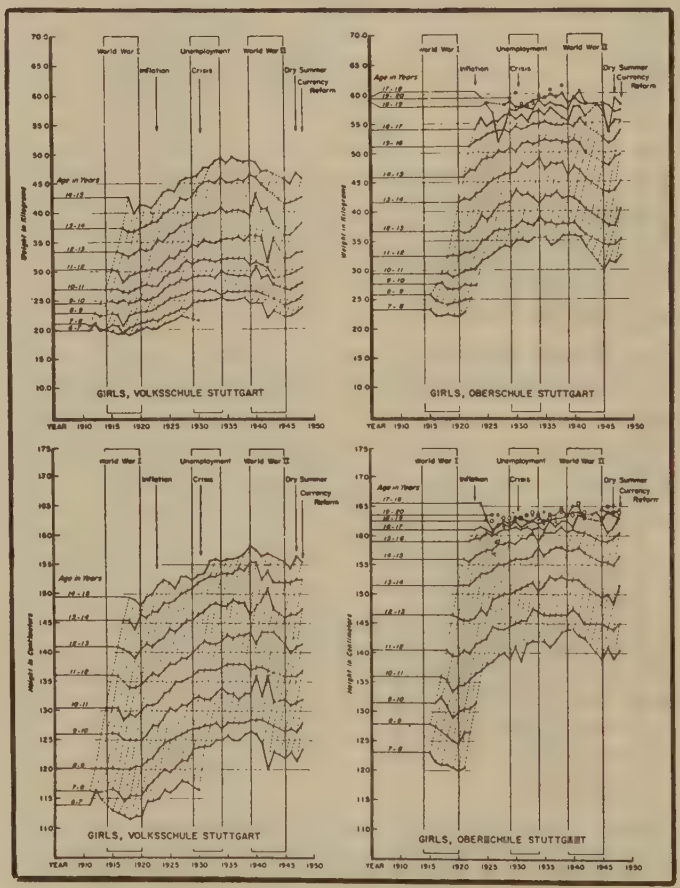
Körpergröße und -gewicht von Stuttgarter Volks- und Oberschülern

Abb. 5



Körpergröße und -gewicht von Stuttgarter Volks- und Oberschülerinnen

Abb. 5



Neuere Untersuchungen von Bach (6) an Volks- und Oberschülern bestätigen ebenfalls den noch bestehenden sozialen Unterschied.

Tabelle 6 Körpergröße von Knaben der Volks- und Oberschule in cm

Alter	Volksschule 1952	Oberschule 1952
10	137,2 cm	140,8 cm
11	140,9 cm	144,0 cm
12	145,7 cm	147,6 cm
13	150,4 cm	152,4 cm

Dagegen ist der früher so signifikante Unterschied zwischen Stadt und Land in neuerer Zeit weitgehend aufgehoben (174), wie nachfolgende Tabelle erkennen läßt.

Tabelle 7 Durchschnittswerte der Körpergröße in Stadt- und Landgemeinden für Knaben 1952 in cm (n. Bach (6))

	Oberschulen		Volksschulen	
Alter	Großstadt	Land	Großstadt	Land
10	140,8	141,8	137,2	136,2
11	144,0	143,5	140,9	139,9
12	147,6	146,6	145,7	144,5
13	152,4	151,5	150,4	149,3
14	158,9	158,1	156,3	154,8
15	165,9	165,4	160,4	159,6

Wie in dem vorhergehenden Kapitel dargestellt wurde, ist es in den letzten Jahren zu einer gleichmäßigeren Entwicklung gekommen, d.h. die Phasen steilen Wachstumsanstieges und die nachfolgenden Ruhephasen haben sich weitgehend ausgeglichen. Die Folge davon ist, daß auch die von Stratz (176)

angegebenen Wachstumsperioden - erste Streckung zwischen dem 5. und 7. Lebensjahr und zweite zwischen dem 11. - 15. Lebensjahr - um ca. 1 - 2 Jahre vorverlegt sind und sich nicht mehr so deutlich bemerkbar machen. Wohl kann man noch einen Wachstumsschub im Präpubertätsalter erkennen, der nach Lenz (110) nicht größer sein soll als in vorhergehenden Jahren. Die Zunahme während der ersten Streckungsperiode ist weitgehend gleichmäßig auf das Kleinkindalter verteilt.

Überhaupt scheint der Wachstumszuwachs pro Jahr vom 8. - 15. Lebensjahr seit dem 1. Weltkrieg - von Unterbrechungen im 2. Weltkrieg abgesehen - weitgehend konstant geblieben zu sein (111).

Die größere Körperhöhe der Schulkinder ist daher wahrscheinlich durch das schnellere Wachstum im Säuglings- und Kleinkindalter bedingt.

3.1.1.4 Der Wachstumsabschluß

Bei der Betrachtung des Wachstumsabschlusses sind zwei Erscheinungen zu beobachten: nämlich einmal die zeitliche Vorverlegung desselben und zum anderen die höhere Körperendgröße.

Die Vorverlegung des Wachstumsabschlusses zeigt die nachfolgende Zahlenzusammenstellung.

Tabelle 8 Das Alter des Wachstumsabschlusses (n. Sälzler (154))

Alter	Alter in Jahren	
	männlich	weiblich
Ranke	23	
Erismann	27	23
Stratz	28	24
Fischer	21	20,6

Im allgemeinen dürfte wohl heutzutage das Wachstum mit 20 Jahren als abgeschlossen gelten.

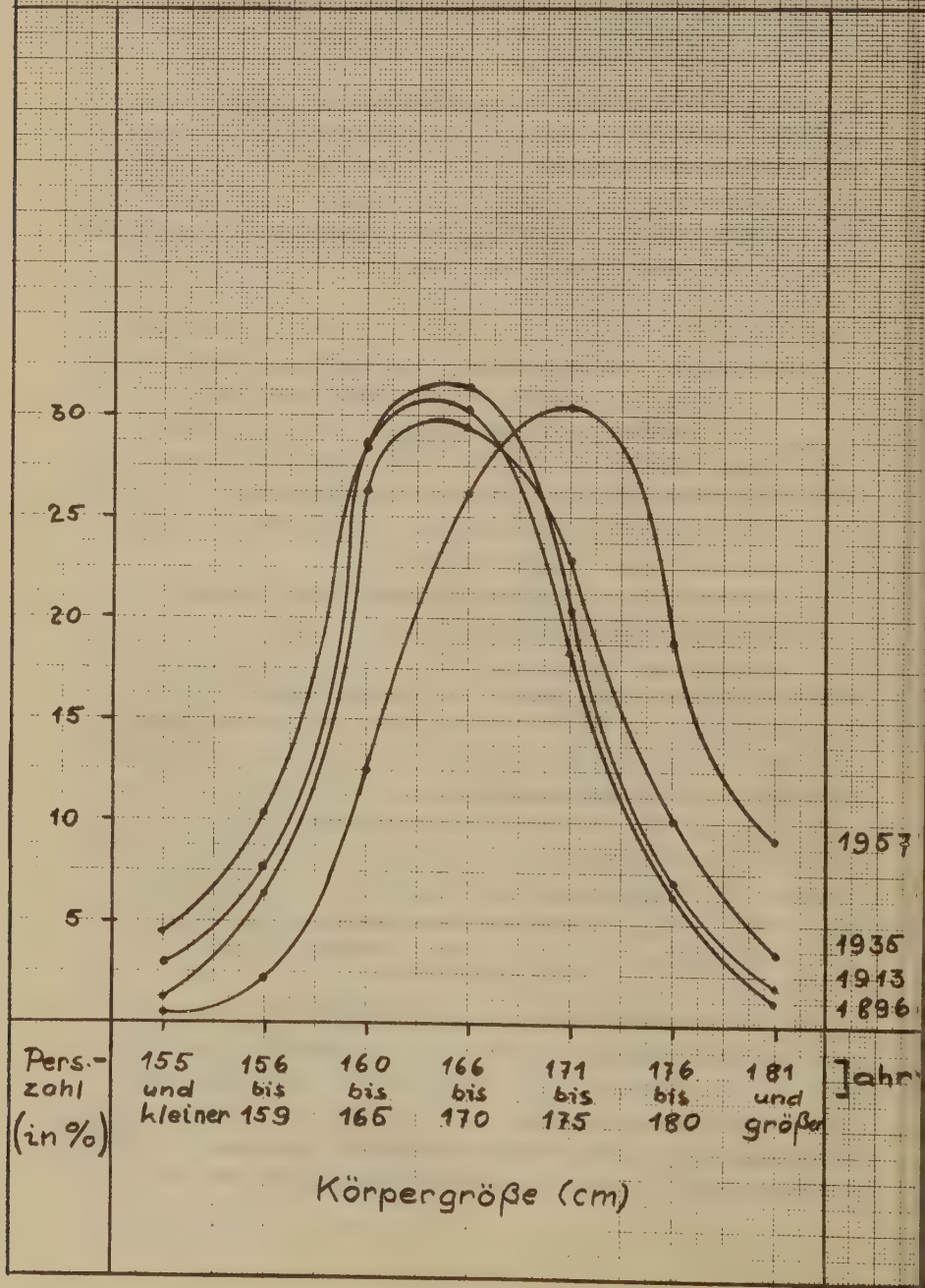
Angaben über die Körperendgrößen liegen vor allem durch Messungen an Lebenden anläßlich von Musterungen, posthumen durch Messungen an Leichen und Skelettresten, sowie extrahumen an Rüstungen und Särgen vor.
Größenwerte, die bei Musterungen gewonnen werden, sind für Vergleiche besonders geeignet, weil sie sich auszeichnen durch:

- in etwa gleiches Alter (18 bis 22 Jahre),
- in etwa abgeschlossenes Größenwachstum, d.h. Jugendgrößen und Altersschrumpfungen sind ausgeschlossen,
- dadurch, daß durch Musterungsvorschriften Verkrüppelte und Kranke ausgenommen sind,
- meist große Erhebungsumfänge,
- Erhebungen in Städten und ländlichen Gebieten,
- gemischte soziale Schichtung.

Für die Brauchbarkeit dieses Zahlenmaterials sind jedoch die Einschränkungen zu beachten, die durch die Rekrutierungsvorschriften gegeben sind und sich auf das Einstellungsalter, in manchen Fällen auf die Herkunft, sowie insbesondere auf eine Mindestgröße beziehen. Was letzteres betrifft, so schreibt zum Beispiel eine Instruktion vom 30.6.1817 für die Rekruten in Preußen eine Mindestgröße von - nach heutigem Maßsystem - 162,1 cm vor. Nur bei einem kräftigen Körperbau wäre eine Einstellung bis zu 156,9 cm möglich gewesen (63).

Trotz der umfangreichen Erhebungen lassen sich jedoch leider keine Zahlen finden, die eine langfristige Entwicklung für ganz Deutschland, oder zumindest für das Territorium der Bundesrepublik wiedergeben. Dies gelingt lediglich für kleinere Gebiete. So gibt Harbeck (63) eine für Bayern bereinigte (ohne Pfalz) Entwicklung wieder und zwar für die Jahre

Körpergröße von Rekruten Abb. 6



1896, 1899, 1900 - 1913, 1935 und 1957. Bei den Zahlen für 1935 stützte sich Harbeck auf die von Fürst (46) gemachten Ermittlungen für den Raum Garmisch-Partenkirchen, Landsberg, Schwangau und Weilheim und verallgemeinerte deren Aussage für ganz Bayern. Die Grafik Abb. 6 läßt die Verteilung der Endgrößen von 1896 bis 1913 nur geringfügig verschoben erkennen. Die Durchschnittsgröße erhöhte sich von 166,6 cm auf 167,3 cm. Im Jahre 1935 nahm der Anteil der Größen unter 160,0 cm erheblich ab, während Größenwerte zwischen 171,0 und 180,0 cm deutlich anstiegen. Für das Jahr 1957 zeigt sich die Größenverteilung wesentlich verändert. Während sich in den 22 Jahren von 1913 bis 1935 die Durchschnittsgröße von nur 167,3 cm auf 168,5 cm erhöhte, hat sich in den darauffolgenden 22 Jahren bis 1957 der Schwerpunkt der Verteilung auf 173,0 cm verlagert. Meines Erachtens kann jedoch daraus nicht gedeutet werden, daß der Wachstumsschub erst nach den im Jahre 1935 gemessenen Zwanzigjährigen, d.h. also ab Jahrgang 1915 eingetreten sei. Bei der Verallgemeinerung der Werte von 1935 durch Harbeck ist nämlich zu beachten, daß sie die wahrscheinlich im Gegensatz zu den aufgenommenen ländlichen Gebieten überproportional gestiegenen Werte der bayrischen Großstädte München, Augsburg, Nürnberg nicht berücksichtigen. Die Kurve von 1935 müßte dann m. E. weiter nach rechts verschoben sein, so daß sich doch eine in etwa gleichmäßige Zunahme der Endgröße zumindest nach 1913 ergibt. Für die Werte des Jahres 1957 weist Harbeck auf die nicht unerheblichen Bevölkerungsumschichtungen infolge des 2. Weltkrieges hin.

Eine ähnliche Entwicklung zeigt Nold (129) für den südbadischen Raum, indem er die Ergebnisse aus eigenen Untersuchungen (1960) mit denen von Ammon (3, 4) (1840 - 64 und 1887 - 94) und Schaeuble (162) (1939) vergleicht.
(Tabelle 9)

Tabelle 9 Körpergröße von Gemusterten in cm (n. Nold (129))

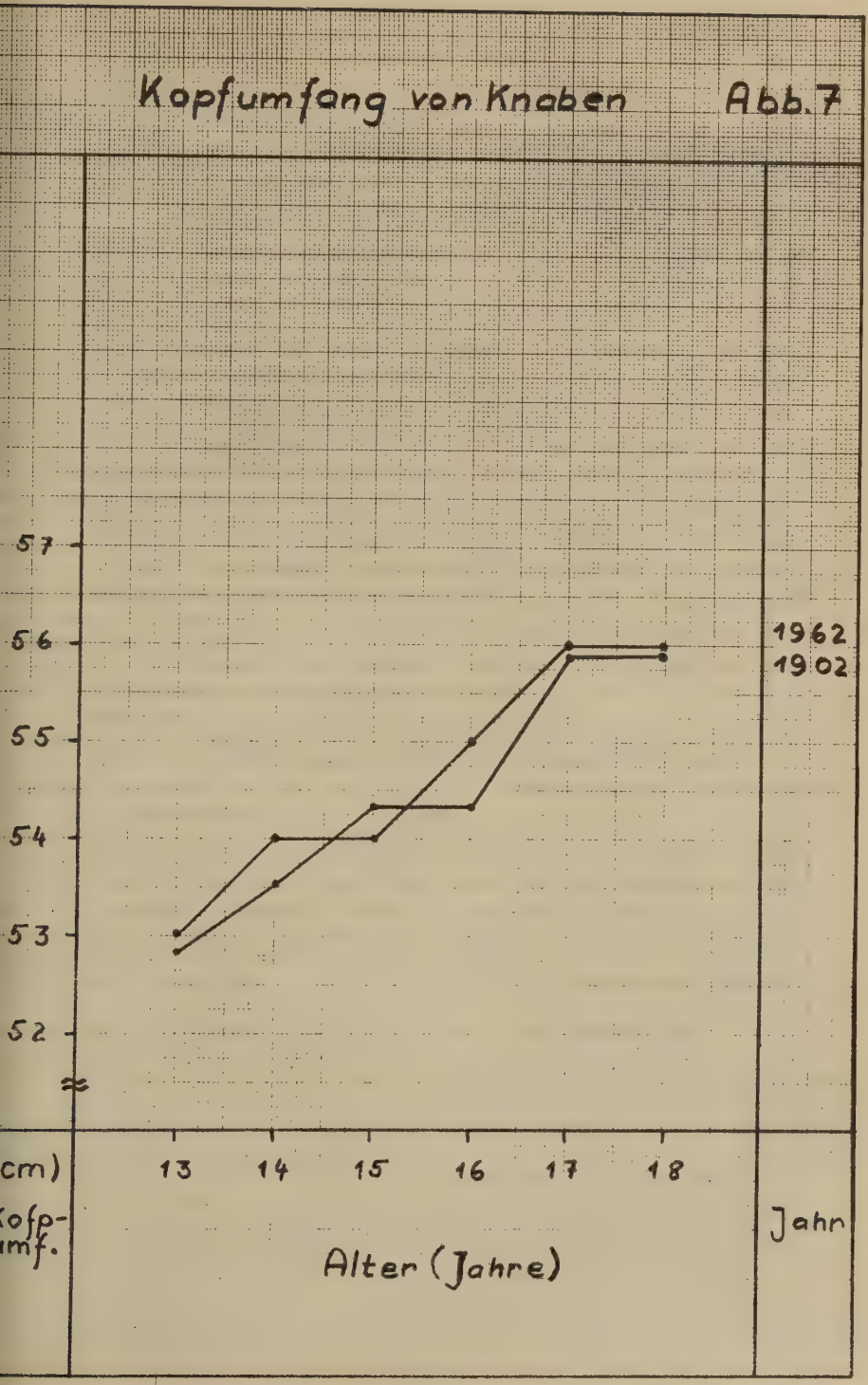
Kreis	I.	II.		III.		IV.		V.	
	1840/1864	1887/1894		1938		1960		1960	
	25 jähr. Ammon	20 jähr. Ammon		19 bis 22 jähr. Schaeuble		21 jähr. Nold		21 jähr. Nold	
	M	n	M	n	M	n	M	n	M
Emmendingen	163,5	384	164,3	826	167,7	691	171,7	799	172,0
Hochschwarzwald	166	201	166,3	378	168,8	278	171,7	321	172,3
Freiburg Land	163,5	273	165,1	720	168,1	568	172,0	654	172,3
Müllheim	164	297	165,6	467	196,5	297	172,6	376	173,1
Lörrach	163,7	528	165,1	194	169,7	785	173,2	1090	173,5
Freiburg Stadt	-	182	164,8	858	171,0	565	174,7	752	175,0
Gastmusterungen	-	-	-	-	-	-	-	352	177,2
insgesamt	164,1	1865	165,1	3443	169,1	3184	172,4	4344	173,2

IV. = ohne Zugewanderte und Gastgemusterte

V. = alle Wehrpflichtigen

M. = Maße in cm

n. = Anzahl der Gemusterten


Kopfumfang von Knaben
Abb. 7
57
56
55
54
53
52
1962
1902
cm)
Kopf-
umf.
13
14
15
16
17
18
Jahr
Alter (Jahre)

3.1.2 Die Zunahme von Kopf- und Brustumfang sowie der Schuhgröße

Neben dem beschleunigten Längenwachstum ist es auch zu einer Zunahme des Kopf- und Brustumfanges, sowie der Schuhgröße gekommen (25, 32, 103, 109, 112, 15, 63).

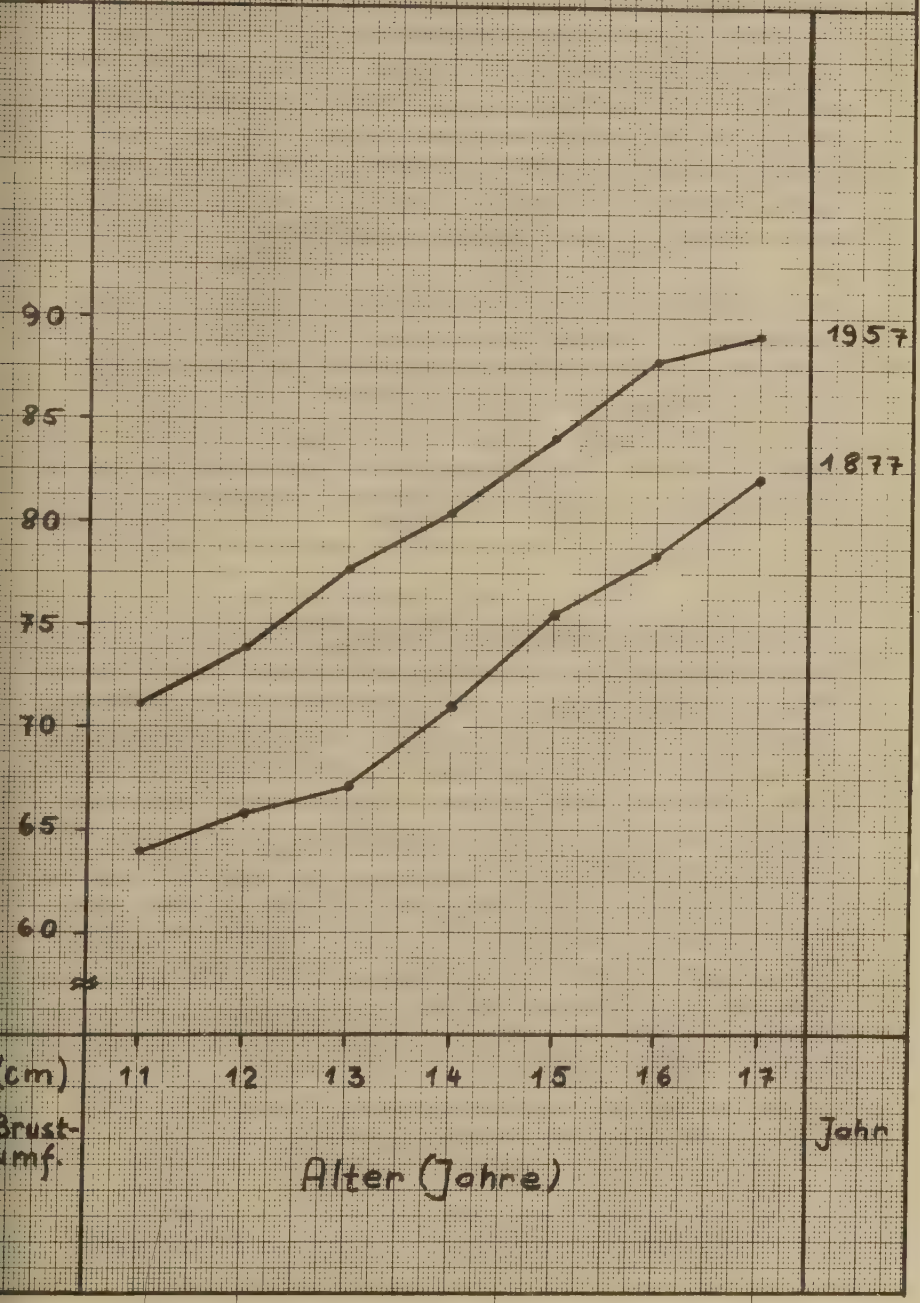
Bei der Betrachtung der Entwicklung des Kopfes ist eine Zunahme des Kopfumfanges, einhergehend mit einer Veränderung der Kopfform vom Langschädel zum Rundschädel, zu beobachten. Bormann und Pauly (25) haben die Maße der Kopfumfänge von Helmen aus der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts, insbesondere aus den Türkenkriegen und dem 30-jährigen Krieg mit denen der heutigen Zeit, und zwar gemessen an Theaterrequisiten, Schutzhelmen von Motorradfahrern und Wintermützen von Gebirgsjägern verglichen und dabei festgestellt, daß der Kopfumfang in diesem Zeitraum um etwa 1,5 cm zugenommen hat. Dabei wurde ein Körpergrößenbereich von 155 bis 167 cm zugrundegelegt. Hätte man die allerdings selteneren Fälle mit einer Körperlänge über 178 cm in die Betrachtung einbezogen, so würde die Zunahme der Kopfumfänge 2,5 bis 2,8 cm betragen.

Beim Vergleich von Kopfumfängen 13- bis 18-jähriger Knaben aus dem Jahre 1902 (32) mit Gleichaltrigen aus dem Jahre 1962 (103) (Abb. 7), liegen die Werte des Jahres 1902 außer bei den 15-jährigen mehr oder minder unter denen des Jahres 1962 und zwar bei den

13-jährigen um 0,2 cm
14-jährigen um 0,5 cm
16-jährigen um 0,7 cm
17-jährigen um 0,1 cm

Beide Meßreihen weisen außerdem jeweils für ein Jahr kein Wachstum auf. Diese Periode beginnt bei den Werten von 1962 ein Jahr früher als bei denen von 1902, nämlich bereits im 14. Lebensjahr.

Brustumfang von Gymnasiasten Abb. 8



Lenz und Ort (112) haben Messungen des Brustumfanges von Kottelmann (112) aus dem Jahre 1877 an Hamburger 10- bis 17-jährigen Gymnasiasten mit eigenen Untersuchungen aus dem Jahre 1957 verglichen (Abb. 8). Diese Gegenüberstellung zeigt einen Anstieg des Brustumfanges um durchschnittlich 7,5 cm zwischen 1877 und 1957. Dies würde, ein kontinuierliches Wachstum vorausgesetzt, bedeuten, daß der Brustumfang um rund 1 cm pro Jahrzehnt zugenommen hat.

Untersuchungen über die Schuhgröße wurden an der deutschen Hochschule in Prag für den Zeitraum von 1924 bis 1931 durchgeführt (15). Für diesen Zeitraum fand man einen Anstieg der Schuhgröße von 40,5 auf 43,0.
Harbeck (63) nennt dagegen für das Jahr 1957 eine Schuhgröße von nur 42,1, einen Wert, den er bei den im gleichen Jahr durchgeführten Musterungen für die Bundeswehr gefunden hat.

3.1.3 Die Vorverlegung der 1. und 2. Dention

Die Vorverlegung des 1. und 2. Zahndurchbruches wird durch Vergleiche verschiedener älterer und neuerer Untersuchungen bestätigt (71, 146, 9, 39, 2, 155). So hat Friedenthal (45) im Jahr 1913 für den Durchbruch des ersten Zahnes ein durchschnittliches Alter von sieben bis neun Monaten ermittelt, während Kinder des Jahrganges 1964 diesen bereits nach sechs Monaten aufwiesen (8).
Dieser Vergleich zeigt demnach ein früheres Auftreten des ersten Zahnes um zwei Monate in rund 50 Jahren. Besser und fehlerfreier ist es jedoch, Zahlen zu vergleichen, die an gleichen Orten ermittelt wurden.

Der vorverlegte Durchbruch der bleibenden Zähne läßt sich am besten an dem Sechs-Jahres-Molaren bestimmen, da man darüber das meiste Zahlenmaterial findet.

In folgendem Schaubild ist nun der Zeitpunkt des Auftretens des Sechs-Jahres-Molaren aufgezeigt und zwar bei Kindern verschiedener Jahrgänge für gleiche Regionen, nämlich der Städte Frankfurt und Offenbach.

Tabelle 10 Durchbruch des Sechs-Jahres-Molaren (Plenert-Heine)

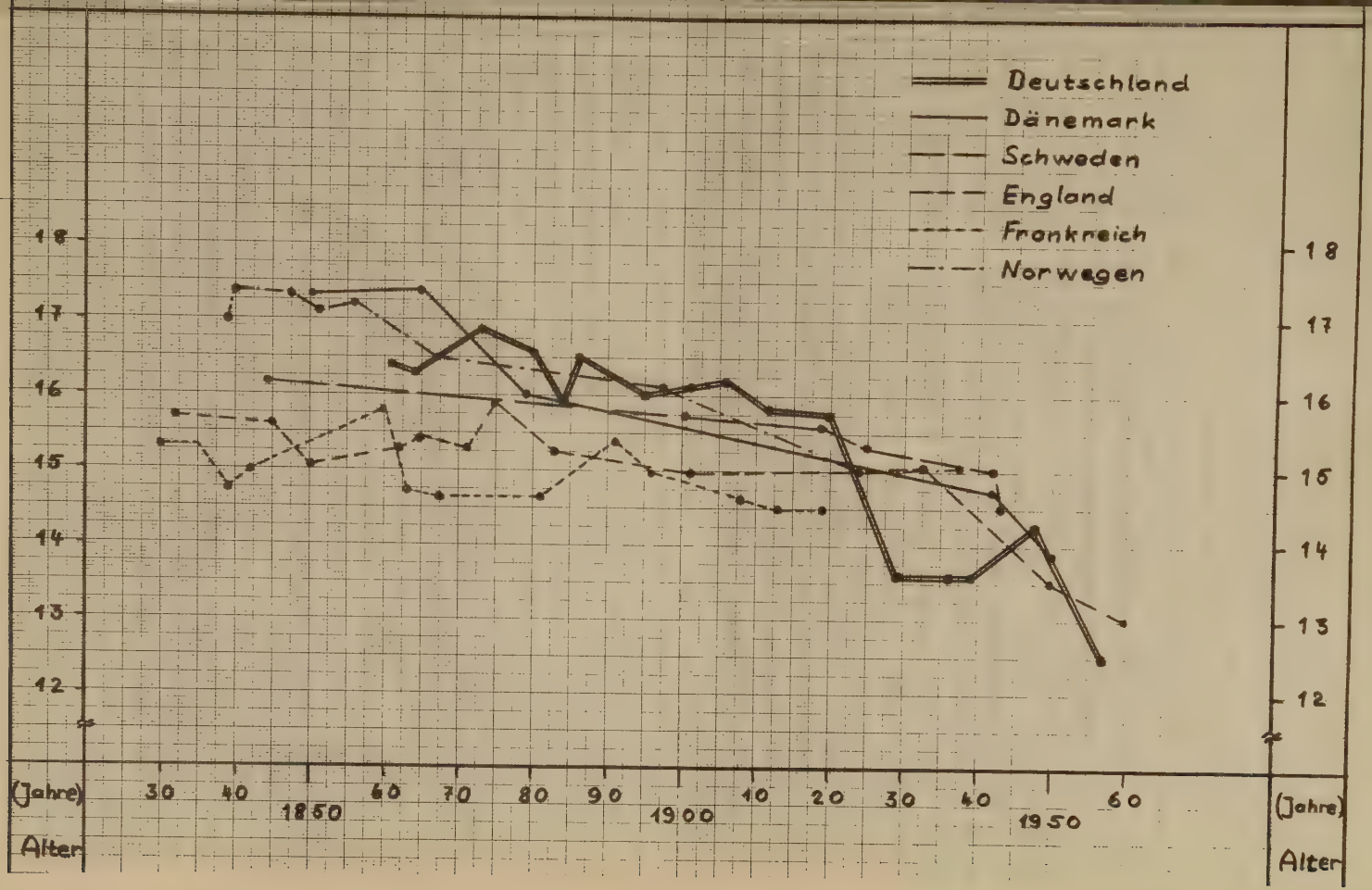
Jahr	männlich		weiblich	
	Unterkiefer	Oberkiefer	Unterkiefer	Oberkiefer
	Jahre	Jahre	Jahre	Jahre
1909	6,5	6,7	6,3	6,6 (146)
1927	6,8	6,10	6,5	6,8 (9)
1936	6,5	6,2	6,0	6,3 (141)
1938	5,11	6,3	5,11	6,3 (39)
1952	5,7	5,7	5,7	6,0

Wie bei jedem historischen Vergleich ist auch hierbei nicht eindeutig zu klären, ob und inwieweit Einflußfaktoren, z.B. herrührend aus unterschiedlichen sozialen Verhältnissen oder Krankheiten diese Werte mitbestimmt haben.

3.1.4 Die sexuelle Entwicklung

Neben dem Größerwerden unserer Kinder ist ebenso auffällig die immer früher einsetzende geschlechtliche Entwicklung.

Der Eintritt in das Menarchealter ist seit der 2. Hälfte des vergangenen Jahrhunderts bis 1960 um etwa drei Jahre vorverlegt worden, wie nachfolgende Zahlenzusammenstellung erkennen läßt:


Deutschland
Dänemark
Schweden
England
Frankreich
Norwegen
18
17
16
15
14
13
12
(Jahre)
Alter
30
40
1850
60
70
80
90
1900
10
20
30
40
1950
60

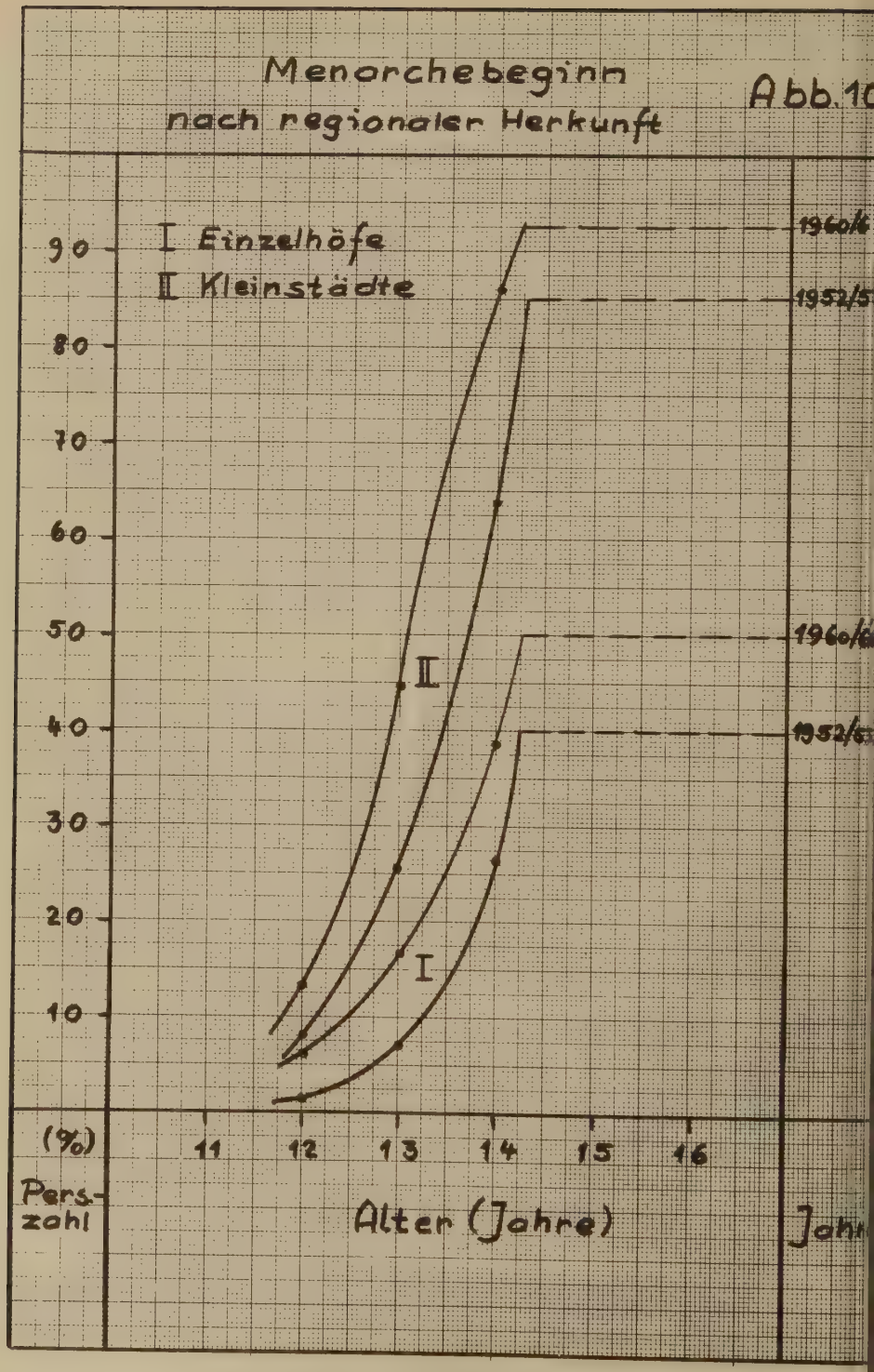
1869	15,6	Jahre (99)
1906	15,7	" (160, 161)
1915	14,6	" (96)
1929	13,6	" (98)
1939	13,6	" (128)
1941	13,0 - 14,0	" (15, 13)
1947/48	14,6	" (52)
1951	13,3	" (53)
1956/58	12,5	" (157)

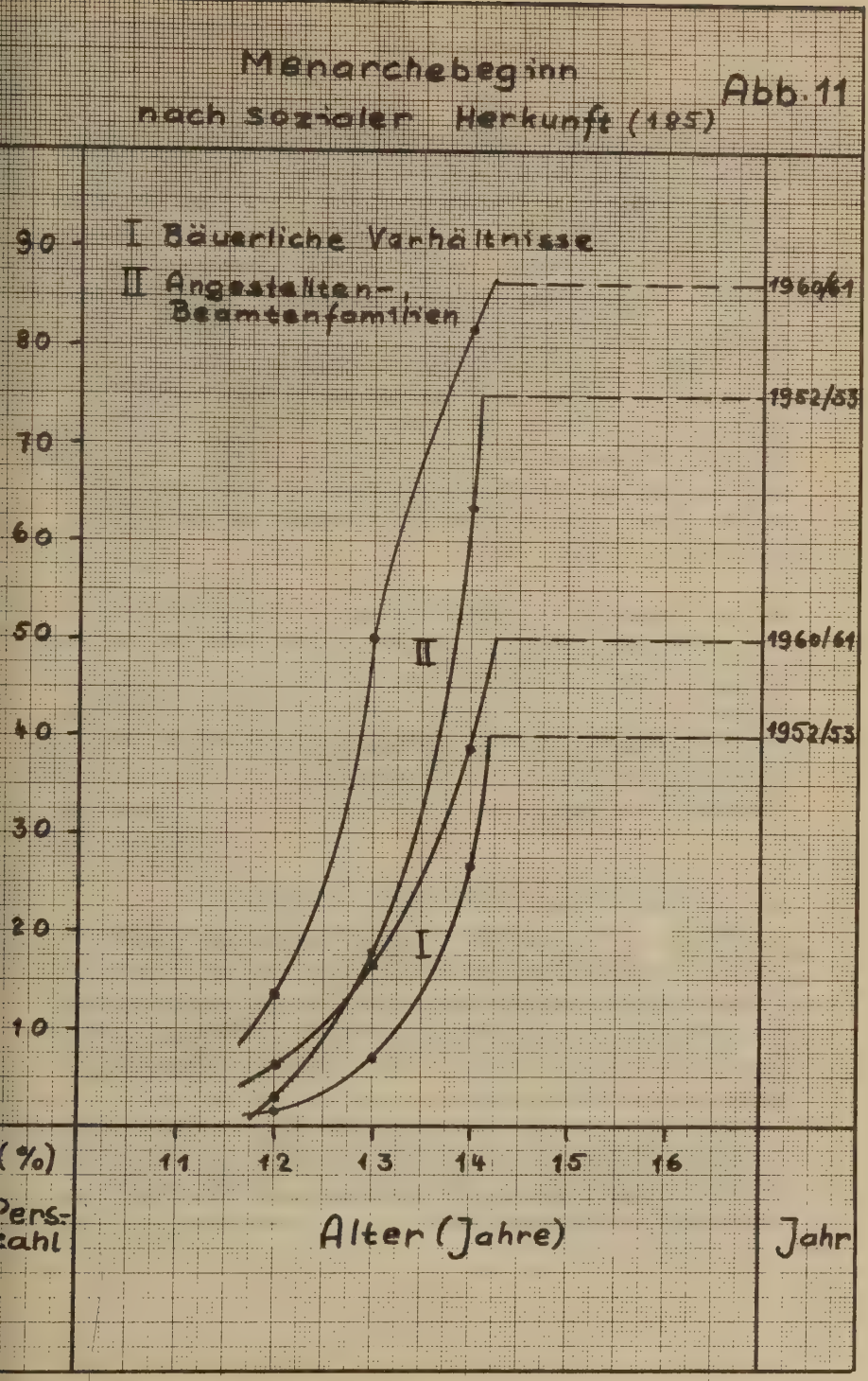
Da die älteren Zahlen vorwiegend aus geburtshilflichen Kliniken stammen, in denen früher in erster Linie Frauen aus ärmeren Bevölkerungskreisen entbunden wurden, scheint der Wert für die Menarche-Vorverlegung zu hoch gegriffen zu sein. Lenz (110) gibt daher die Vorverlegung der geschlechtlichen Entwicklung seit dem vorigen Jahrhundert mit nur einem Jahr an.

Vergleiche mit Norwegen, Schweden, England, Frankreich und Dänemark (Abb. 9) lassen erkennen, daß es bei den deutschen Mädchen erst ab 1920 zu einer sprunghaften Verfrühung der Menarche gekommen ist, während in England, Frankreich, Schweden und Dänemark die Verfrühung schon vor der Jahrhundertwende kontinuierlich eingesetzt hat (7).

Vergleicht man Zahlen verschiedener Autoren, so muß man berücksichtigen, daß Unterschiede im Menarchealter zwischen Stadt und Land und den sozialen Schichten bestehen.

Schon Guarinonius (55) (1610) fiel auf, daß die Bauernmädchen selten vor dem 17. und 18., ja sogar dem 20. Lebensjahr menstruierten, während die Mädchen in der Stadt zu diesem Zeitpunkt oft schon ein bis zwei Kinder hatten. Dieser Unterschied hat sich bis in die Gegenwart erhalten, wenn er auch nicht mehr so signifikant ist, wie Untersuchungen von Wurst (192) (Abb. 10) ergaben, nämlich einen früheren Menstruationsbeginn bei Mädchen aus Kärntener Kleinstädten, gegenüber denen aus Einzelgehöften und einen prozentual höheren Anteil der bereits menstruierten 12- bis 13-jährigen Mädchen im Jahre 1962/63 gegenüber 1952/53.


Menorchebeginn
nach regionaler Herkunft
Abb. 10
I Einzelhöfe
II Kleinstädte
90
80
70
60
50
40
30
20
10
II
I
1960/6
1952/5
1960/6
1952/6
(%)
Pers.-zahl
11
12
13
14
15
16
Alter (Jahre)
Jahr


Menarchebeginn
nach sozialer Herkunft (195)
Abb. 11
I Bäuerliche Verhältnisse
II Angestellten-, Beamtenfamilien
90
80
70
60
50
40
30
20
10
1960/61
1952/53
1960/61
1952/53
II
I
(%)
11
12
13
14
15
16
Pers.-zahl
Alter (Jahre)
Jahr

Bei einer Betrachtung der sozialen Herkunft kann man feststellen, daß die Mädchen aus Angestellten-, Beamten- und Akademikerfamilien früher menstruieren als die der Arbeiter- und Bauernfamilien (Abb. 11). Untersuchungen von Soenderop, Winter und Neelsen (157) aus den Jahren 1955/58 ergaben für den Menarchebeginn bei Schülerinnen mittlere Werte von 12,5 Jahren, bei Lehrlingen von 12,9 und bei Arbeiterinnen von 13,7 Jahren. Vergleicht man diese Zahlen mit dem von Nevinny-Stickel (128) 1939 errechneten mittleren Menarchebeginn von 13,6 Jahren, so sieht man, daß die Schülerinnen und die Lehrlinge in den Jahren 1955/58 3/4 bis 1 Jahr früher menstruierten als die Mädchen 1939, während der Menarchebeginn bei den Arbeiterinnen für die Jahre 1955/58 den Vorkriegsstand erreicht hatte.

Bei den Knaben erfolgt der Übergang der kindlichen Entwicklung zur ersten puberalen Phase allgemein später als bei den Mädchen, ist jedoch im Vergleich zu früheren Generationen ebenfalls vorverlegt. Da die exakte Bestimmung des Geschlechtsreifeeintritts bei Knaben wesentlich schwieriger ist als bei Mädchen, wurde von den meisten Autoren auf deren Aufzeichnung verzichtet.

3.1.5 Die vorzeitige Ausbildung der Knochenkerne

Ein Kriterium für die Reife der körperlichen Entwicklung ist die Ausbildung der Knochenkerne. Da die körperliche Entwicklung seit der Jahrhundertwende eine Beschleunigung erfahren hat, ist anzunehmen, daß es in Abhängigkeit von dieser zwangsläufig auch zu einer früheren Bildung der Knochenkerne gekommen ist.

In der folgenden Tabelle wird der Zeitpunkt des Auftretens der Knochenkerne für das Jahr 1913 (43, 44) mit dem des Jahres 1960 (169) verglichen.

Tabelle 11 Zeitpunkt des Auftretens der Knochenkerne

Knochenkerne	Knaben				Mädchen			
	1913		1960		1913		1960	
	Jahr	Mon.	Jahr	Mon.	Jahr	Mon.	Jahr	Mon.
Capitatum		4-10		2		3- 6		2
Hamatum		5-10		3		6-12		2
Triquetrum			2	6			1	9
Lunatum	4		3	6	4		2	2
Mult.maj.	6		5	7	6		3	11
Mult.min.	6		5	9	6		4	1
Naviculare	7		5	6	7		3	7

Für beide Geschlechter ist der Zeitpunkt der Knochenkernbildung für das Jahr 1960 vorverlegt.
Die frühzeitigere Knochenkernbildung bei den Mädchen hängt mit ihrer früher einsetzenden Pubertät zusammen. Androgene und Östrogene fördern die Knochenkernbildung und schließen das Wachstum ab.

3.1.6 Der hinausgeschobene Alterungsprozeß

Der seit der Jahrhundertwende beobachtete, später eintretende Alterungsprozeß (später eintretende Menopause, höheres Presbyopiealter) wird mit der Akzeleration in Zusammenhang gebracht (191, 92, 62).

Das durchschnittliche Menopausealter, das 1906 mit 47,0 Jahre (160) angegeben wird, liegt im Jahre 1959/60 bereits bei 49,2 Jahren (92). Damit ist es zwangsläufig auch zu einer längeren Geschlechtsreifezeit gekommen. Diese betrug

1906 31,7 Jahre (160) und 1960 36,7 Jahre (92), d.h. es ist in 55 Jahren zu einer Verlängerung um 5 Jahre gekommen.

Als Ausdruck von "Akzelerationsvorgängen" im Erwachsenenalter, erweitert auch auf das männliche Geschlecht, wird das höhere Presbyopiealter, sowie das spätere Auftreten der Akkomodationsbreitenabnahme gewertet. Hähn und Winter (62) haben die Ergebnisse eigener Untersuchungen mit denen von Donders (34) (1866) verglichen und dabei festgestellt, daß das Presbyopiealter in den letzten 100 Jahren von 40 auf 48 Jahre verschoben worden ist und die altersbedingte Abnahme der Akkomodationsbreite für den gleichen Zeitraum 5 Jahre später auftritt.

3.2 Die gleichbleibende Entwicklung und die Retardation

Bei der Darstellung des Retardationsgeschehens sollen zwei Gruppen unterschieden werden, einmal die Fälle, die nur eine vorübergehende Wachstumsverzögerung erkennen lassen und zum anderen diejenigen, deren Entwicklung als nachhaltig oder dauernd verzögert anzusprechen ist.

Fälle vorübergehender Retardation finden wir während beider Weltkriege, wo die Kinder in den Ländern Japan, Deutschland, England, Frankreich, Italien, Griechenland, Rußland und Finnland ein Absinken der durchschnittlichen Körpergröße auf Vorkriegswerte aufweisen (120, 77, 59, 60, 61, 185, 133).

Wenn hierbei von retardierten Kindern gesprochen wird, so soll das lediglich bedeuten, daß diese im Vergleich mit den akzelerierten Kindern in ihrer körperlichen Entwicklung zurückgeblieben sind, aber gegenüber vorhergegangenen Generationen ebenfalls akzeleriert sind. Es handelt sich also um eine relative Retardation.

In Nürnberg waren die 10-jährigen Kinder 1947/48 etwa 1 - 2 cm kleiner als 1938/39 (134), in Mitteldeutschland die weiblichen Schulanfänger 1942 4 cm, die 12-jährigen Mädchen 3,7 und die 13-jährigen Mädchen 3 cm kleiner als in Friedenszeiten (52).

Wie sehr die Kinder in der Pubertät davon betroffen waren, zeigt, daß sich die 6- bis 11-jährigen aus Neukirchen 1946/47 kaum von denen der Jahre 1930 bis 1935 unterschieden, während die 13-jährigen Knaben 1945 5 cm kleiner, die 14-jährigen sogar 7 cm kleiner waren als die gleichaltrigen 1930/35 (27). In Halle wurde ebenfalls 1947/48 eine Verspätung des mittleren Menarchealters um 2 - 3 Jahre festgestellt (52).

Ein Wachstumsstillstand bzw. ein Kleinerwerden ist auch gegen Ende des 1. Weltkrieges besonders der Jahre 1916/17 zu beobachten (21, 59, 60, 194, 163 - 168, 77). So betrug der Rückstand der Schulkinder im 3. Kriegsjahr 1917 im Durchschnitt 2 cm gegenüber 1913 und fast 3 cm gegenüber 1916.

Nach ausgesprochenen Verzögerungsphasen kommt es dann zu einer Phase verstärkten Nachholbedarfs. Jedoch holen diese Kinder niemals vollständig auf, nehmen aber trotzdem an der allgemeinen Akzeleration teil (150).

Zu einer nachhaltigen Retardation ist es in den Ländern Chile und Süd-Korea gekommen. Die Chilenen und Koreaner werden seit Beginn des 20. Jahrhunderts kleiner (87).

Im Jahre 1900 betrug die durchschnittliche Körpergröße der Rekruten in Chile 166,0 cm, 1950 nur noch 164,0 cm. Aus Untersuchungen der Beamten konnte für das Jahr 1930 eine mittlere Körpergröße von 166,5 cm und 1960 eine solche von 161,0 cm ermittelt werden. Demnach hat die mittlere Körpergröße der Rekruten in 50 Jahren um 2 cm abgenommen, die der

Beamten in 30 Jahren sogar um 5,5 cm. Vergleicht man beide Gruppen miteinander so ergibt sich, daß von 1950 - 1960 - also in 10 Jahren - eine Abnahme von 3 cm erfolgt ist. Interessant ist, daß die Größenabnahme der Rekruten im Süden (mittlere Körpergröße 162 cm) gegenüber der im Norden (166 cm) stärker ist. Eigenartigerweise kann man diese Erscheinung auch bei den eingewanderten Deutschen finden, deren mittlere Körpergröße im Norden 177 cm, im Süden 173 cm beträgt. Diese Tatsache spricht sehr dafür, daß die Ursache in der Natur des Landes zu suchen ist.
Chile, in seiner Ausdehnung über 28 Breitengrade, ist ein Land mit sehr unterschiedlichen Klimata und verschiedenartigen Bodentypen. Durch die von Norden nach Süden zunehmenden Niederschläge, kommt es im Süden zu einer stärkeren Basenverarmung der Böden gegenüber dem Norden. Dies spiegelt sich auch in den unterschiedlichen pH-Werten der Böden wieder, die im Norden zwischen 7,5 und 8,3 und im Süden zwischen 4,5 und 6,0 liegen (91). Deswegen wird ein Zusammenhang zwischen Wachstum und Mineralmangel insofern vermutet, als die Nahrung der Chilenen im Süden qualitativ schlechter ist als im Norden (87).
Für diese Vermutung spricht auch, daß in Chile, bei Menschen wie übrigens auch bei Tieren, bestimmte Krankheiten (Struma, rachitische Erkrankungen, Iridocyclitis, Gebißschäden, Haltungsfehler, verstärkte Ermüdbarkeit, Thrombosen) gehäuft auftreten (54), deren Ursache im Fehlen eines bestimmten Minerals zu suchen ist.

In Hongkong wurde die früher geltende Minimalgröße der Uniform für die Polizeitruppe gesenkt, weil eine abfallende Tendenz der Körpergröße zu beobachten war.

3.3 Die seelisch-geistige Reifung

Eine häufig von Pädagogen und Medizinern aufgeworfene Frage ist, ob die Unterschiede in den Schulleistungen, der Intelligenz und in der gesamten psychischen Entwicklung auf die unterschiedliche körperliche Entwicklung zurückzuführen sind.

Ein enger Zusammenhang zwischen Körpergröße, Geschlechtsreife und Schulleistungen ist von verschiedenen Autoren beschrieben worden (66, 181, 182, 177, 175, 135, 33, 79). Während die Frühreifen in der Schule zu besseren Leistungen tendieren, sind die Hilfsschüler und Sitzenbleiber in ihrer körperlichen Entwicklung hinter den normal- und frühentwickelten Kindern oft zurückgeblieben.

Der Wissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaft für Jugendkunde verdanken wir wertvolle psychologische Befunde bei akzelerierten und retardierten Kindern.
Mit Hilfe verschiedener Tests, von denen hier einige herausgegriffen werden, war es ihnen möglich, etwas über die seelische Entwicklung der akzelerierten und retardierten Kinder auszusagen.
So fand man im Koordinationstest, daß die akzelerierten Schulanfänger am schnellsten, die retardierten am langsamsten arbeiteten. Während die schulentlassenen akzelerierten Jungen ebenfalls schneller arbeiteten als die retardierten, waren die Befunde bei den Mädchen umgekehrt.
Im Analogietest und in der Bildbetrachtung waren die Akzelerierten den Retardierten deutlich überlegen.
Die seelische Reife wurde mit dem Physiognomischen Test bestimmt. Dieser ergab bei den 6-jährigen deutliche Unterschiede zwischen Akzelerierten und Retardierten. Die Retardierten waren häufig antriebsarm, langsam, ängstlich und gehemmt.
Bei der Schulentlassung war aber ein Ausgleich eingetreten. Die ernsteren und selbstbewußteren unter den Schulabgängern waren meist die Akzelerierten. Sie waren auch in der Entwicklung der Gesamtpersönlichkeit den Spätreifen voraus (28).

Bei einer Endbetrachtung läßt sich jedoch kein Anhalt für eine verzögerte Reifung der seelischen und geistigen Persönlichkeit in Abhängigkeit von der körperlichen Größenzunahme erkennen (182).

Es wäre sicherlich falsch anzunehmen, daß die geistige Entwicklung von der körperlichen abhängig sei, denn dann hätte "die Zunahme der Körpergröße in den letzten Jahrzehnten zu einer Hebung des intellektuellen Niveaus geführt" (111), was gewiß nicht zutrifft.

3.4 Pathologische Begleiterscheinungen

Bestimmte Krankheiten treten im Rahmen des Akzelerationsgeschehens häufiger auf und sind um Jahre vorverlegt worden.
Folgende Krankheiten seien hier erwähnt:

1. "Akzelerations-Beschwerden".
2. Gehäuftes Auftreten von Magengeschwüren im Kindesalter.
3. Früherer Erkrankungsbeginn aller rheumatischen Krankheiten.
4. Positive Korrelation zwischen Körperwachstum und Sexualreife einerseits und Entwicklung des Tonsillenparenchyms andererseits.
5. Zunahme der Kurzsichtigkeit.
6. Zunahme der Caries.
7. Kindliche Neurosen im Zusammenhang mit der Größenakzeleration.

Zu 1. Hochrein (70) beschreibt die akzelerierten Beschwerden als neurozirkulatorische Dystonie mit folgenden Symptomen:

1. Stechen in der Herzgegend,
2. Beklemmungserscheinungen,
3. Schmerzen in der linken Schulter und im linken Arm,
4. Augenflimmern,

5. Ohnmachtsgefühl,
6. Neigung zu Schweißen mit kalten und feuchten Extremitäten.

Schmidt-Voigt (170) fand bei diesen "vegetativen" Jugendlichen im EKG

1. eine T-Überhöhung,
2. eine ST-Hebung,
3. eine deutliche Ausbildung der S-Zacke bei langsamer Frequenz.

Zu 2. Als Ausdruck der nervösen Konstitutionsstörung des gesamten Organismus sieht Bennholdt-Thomsen (11) auch das gehäufte Auftreten von Magen- und Zwölffingerdarmgeschwüren im Kindesalter an.

Zu 3. Krankheiten mit einer bestimmten Altersdisposition sind von dem Akzelerationsgeschehen besonders erfaßt worden. Der durchschnittliche Erkrankungsbeginn der rheumatischen Infektionen ist seit etwa 30 Jahren vorverlegt und in das Kleinkindalter verschoben worden (15). Leiber (104) konnte außerdem feststellen, daß cardiale Formen des rheumatischen Fiebers nur jüngere Jahrgänge betreffen, dagegen größere Kinder ausschließlich an polyarthritischen Formen erkranken. Demzufolge hat auch die Sterblichkeit bei den jüngeren Jahrgängen konstant zugenommen.

Bennholdt-Thomsen und Schmidt-Voigt (18) fanden bei Untersuchungen an Hallenser Kindern der Jahre 1925 - 1940 eine Gipfelvorverlegung der Chorea minor von dem 11. (Kleist 1907) auf das 8. Lebensjahr.
Da die Chorea minor eine auffallende Bindung an das Präpubertätsalter aufweist und dieses etwa um den gleichen Zeitraum vorverlegt ist, erscheint die Akzeleration als Einfluß denkbar.

Zu 4. Auf eine enge positive Korrelation der Sexualreife und des Körperwachstums einerseits, sowie der Entwicklung des Tonsillenparenchyms andererseits, weist Leiber (105) hin. Er konnte nachweisen, daß das Maximum und die Rückbildung der Tonsillenhypertrophien um 3 - 4 Jahre vorverlegt ist.

Zu 5. Die Kurzsichtigkeit hat entsprechend der Längen- und Gewichtszunahme ebenfalls zugenommen (49, 82). Johansen fand, daß kurzsichtige Kinder in der Körperlänge gleichaltrigen, nicht kurzsichtigen um 2 - 5 cm voraus waren.

Zu 6. Auf eine Zunahme der Caries in Europa, von der heute mehr als 90 % der Bevölkerung betroffen sind, weist Saller (153) hin. Der verstärkte Cariesbefall zeigt sich bereits zu Beginn der Entwicklungsbeschleunigung.

Zu 7. Bemerkenswert erscheint in diesem Zusammenhang auch die kindliche Neurose. Die neurotisch erkrankten Kinder weisen eine Größenakzeleration von mehreren Zentimetern gegenüber der akzelerierten Durchschnittsjugend auf (114).

4. Ursachen des Akzelerations- und Retardationsgeschehens

4.1 Darstellung der Ursachen-Theorien

Es hat nicht an Versuchen gefehlt, die Akzeleration zu erklären. Im folgenden möchte ich die verschiedenen Theorien über die Ursache dieses Phänomens skizzieren, ohne vorerst eine Beurteilung vorzunehmen.

4.1.1 Erbanlagen

"An der richtungsgebenden Regulierung der Gesamtentwicklung von der Geburt an ist immer auch die Erbanlage beteiligt" (Bennholdt-Thomsen).

Diese Auffassung der Erbbedingtheit des Körperwachstums ist auch von Verschuer (183) vertreten worden, der bei Untersuchungen fand, daß

a) die Beeinflußbarkeit des Körpers durch die Gesamtheit der Umweltfaktoren während des ganzen Lebens konstant bleibt und nur im Säuglingsalter und zu Beginn der Pubertät erhöht ist und in erster Linie die umweltlabilen Körpermerkmale (Körpergewicht, Brustumfang) betrifft,

b) sich die Erbanlagen für das Körperwachstum vor allem im Tempo oder Rhythmus des Wachstums zwischen dem dritten und dreizehnten Lebensjahr äußern,

c) die erblichen Unterschiede im Wachstumsrhythmus vor allem das Längenwachstum betreffen,

d) die Proportionsänderungen im Laufe des Lebens im wesentlichen als Art- und Rasseneigentümlichkeit aufzufassen sind.

Es scheint, daß die Wachstumsgeschwindigkeit von Genen gesteuert wird, die in ihrer Wirkung völlig oder teilweise von denen abhängig sind, die das endgültige Größenmaß bestimmen (178).

Als konstruiertes Beispiel führt Tanner (178) zwei Schwestern an, bei denen lediglich die Gene für die Wachstumsgeschwindigkeit verschieden sind, d.h., eine würde während der gesamten körperlichen Entwicklung einen Vorsprung aufweisen, letztlich würden jedoch beide gleich groß werden.

Auf die schon von Osiander (132) (1891) und Krieger (99) (1869) erwähnte familiäre Abhängigkeit der Menarche weist auch Tanner hin. Als Beispiel bringt er Untersuchungen über Unterschiede im durchschnittlichen Menarchealter bei Verwandten und Nicht-Verwandten wie folgende Tabelle zeigt:

Tabelle 12 Menarchealter bei verwandten und nicht-verwandten Frauen (n. Tanner (178))

Verwandtschaftsgrad	Nach Petri (1935)		Nach Tisserand-Perrier (1953)	
	Anzahl der Paare	Unterschied (Monate)	Anzahl der Paare	Unterschied (Monate)
eineiige Zwillinge	51	2,8 ± 0,33	46	2,2
zweieiige Zwillinge	47	12,0 ± 1,62	39	8,2
Schwestern	145	12,9	-	-
nicht verwandte Frauen	120	18,6	-	-

Dabei sieht man, daß die Werte bei Geschwistern weitgehend übereinstimmen. Bei den eineiigen Zwillingen ist die Übereinstimmung am größten, weicht dann bei den zweieiigen, den Geschwistern und nicht verwandten Frauen immer mehr voneinander ab. Boas (1932) (178) stellte als einer der ersten bei Brüdern eine Alterskorrelation des maximalen Längenwachstums in der Pubertät fest. Für das Auftreten der epiphysealen Knochenkerne bei Verwandten und Nichtverwandten werden ebenfalls genetische Einflüsse geltend gemacht. Hewitt (178) untersuchte im Rahmen der Oxford Child Health Survey an rund 90 Geschwisterpaaren wie weit bis zu dem fünften Lebensjahr das Wachstumstempo, die Skelettreife und der jeweilige Anteil der einzelnen Gewebe in der Wadenregion bei diesen Paaren übereinstimmen. Bei den Geschwistern zeigte sich eine beträchtliche Übereinstimmung der Kurven.

Verschuer und Palmer (178) konnten durch Längsschnittuntersuchungen an zweieiigen Zwillingen sowie an Geschwistern gleichen Geschlechts nachweisen, daß die festgestellten Längen- und Gewichtsmaße jeweils im gleichen Alter bei jedem Einzelpaar vom 6. Lebensjahr an und besonders während der Pubertät variierten. Anschließend nimmt die Korrelation wieder zu. Die gleiche Entwicklung konnte man auch bei den Zähnen feststellen, wo man bei Zwillingen und bei Geschwistern viel geringere Unterschiede in der Entwicklungsgeschwindigkeit, sowohl der Milchzähne, als auch der bleibenden Zähne gegenüber nicht verwandten Personen fand.

4.1.2 Akzeleration durch Heterosis

Aus der Biologie ist das Phänomen der Heterosis, das "Luxieren der Bastarde", bekannt, eine Erscheinung, die dadurch zustande kommt, daß zwei reingezüchtete Rassen einer Art, die sich in einer größeren Zahl von Erbanlagen unterscheiden, gekreuzt werden. Bei den Nachkommen kann man dann eine Steigerung der Vitalität gegenüber den älteren Generationen erkennen.

Saller (151, 152) macht diese Heterosis für die Akzelerationserscheinung verantwortlich. Ingezüchtete Stämme neigen zur Retardierung. Werden sie aber ausgekreuzt, d.h. mit fremden Stämmen gekreuzt, so kommt es zur Heterogamie mit einer Art Reizwirkung auf die individuelle Entwicklung im Sinne einer allgemeinen Akzeleration. Diesen Vorgang stellt er sich so vor:
Er geht von der "Plastizität des Typs" aus (23). Darunter versteht man, daß nicht alle Gene bei der individuellen Entwicklung zum Einsatz kommen, sondern gleichsam "in Reserve" bleiben, weil die Umwelt keine Möglichkeit zur Realisation bietet. Es verlaufen demnach die erbbedingten Entwicklungsvorgänge während des individuellen Lebens der Generationen von den Erbanlagen (Genen) zu den Merkmalen (Phenen) nicht starr sondern plastisch und können entsprechend den verschiedenen Umwelten zu unterschiedlichen Modifikationen ausgestaltet werden. Daher kommen auch nicht alle Gene bei der individuellen Entwicklung zum Einsatz, d.h. die von den Eltern als Genotypus mitgegebenen Anlagen werden nicht alle verwirklicht. Es können Gene während des ganzen Lebens im Verborgenen bleiben (Kryptogene), auf denen die Fähigkeit des Organismus beruht, während des ganzen Lebens auf Umweltänderungen mit entsprechenden Konstitutionsänderungen zu reagieren.

Nur selten wirken Gene allein, vielmehr kommt es in der Entwicklung zu Gennetzen, in denen die Gene zusammenhängen. Die Genwirkung wird dabei von sogenannten "Organisationszentren" beeinflußt, die Impulse zur Ausgestaltung weiterer Merkmale abgeben. Die innersekretorischen Drüsen stellen diese "Organisationszentren" dar, "sie sind die Repräsentanten der Genwirkungen, mit denen wir es offenbar auch bei der Frage nach den Ursachen der Akzeleration zu tun haben" (151).

Welche speziellen Gene in einer Heterogamie diese Akzeleration bewirken, ist allerdings ungeklärt.

4.1.3 Isolatbruch

Einen der "Heterosis" oder dem "Luxieren der Bastarde" im Tier- und Pflanzenreich analoger Prozeß ist der "Isolatbruch", den Nold (129) als eigentliche Ursache der Akzeleration ansieht.
Man versteht darunter die Mischung möglichst fremder Erbströme, wie sie durch die Erweiterung der Heiratskreise möglich geworden ist.
Vogel (184) sagt dazu: "Jede menschliche Bevölkerung ist ein sehr kompliziertes System von mehr oder weniger abgeschlossenen, aber einander doch vielfältig berührenden und mehr oder weniger ineinander übergenenden, kleineren und größeren Heiratskreisen oder Isolatoren, wobei die Isolationsbildung räumlicher, soziologischer, religiöser, rassischer oder sonstiger Art sein kann".

Bis zur Jahrhundertwende wurde bei Eheschließungen darauf geachtet, daß Stände und Konfessionen auch weiterhin gewahrt blieben. Damit trat auch die Verwandtenehe viel häufiger in Erscheinung als heute. Im Zeitalter des Massenverkehrs ist es aber zum Aufbruch der Isolate gekommen und damit zu einem Rückgang der Verwandtenehen, wie nachfolgende Tabelle zeigt.

Tabelle 13 Rückgang der Erblinienabsonderung (Isolataufbruch in der Diözese Freiburg (Breisgau) in den letzten hundert Jahren (Nold (129))

Zeitraum der Eheschließungen	Mischehen	Verwandtenehen
1866 - 1870	9 %	nicht ermittelt
1881 - 1890	13 %	nicht ermittelt
1906 - 1909	15 %	um 3 %
1933 - 1940	21 %	0,9 %
1956 - 1958	25 %	0,8 %

Durch den Heterosiseffekt soll nach Nold die körperliche Vitalität gesteigert und die geistige Auffassung der Menschen geändert werden. Dadurch können die akzelerierten Menschen eine Zivilisation schaffen, die wieder auf den Menschen zurückwirkt, es bildet sich demnach folgender Kreislauf:

Bastardwüchsigkeit ------ Akzeleration ------
Zivilisation ------ Erbgefüge ------ Akzeleration

Den Lichthunger, die Ernährung und die technische Zivilisation hält Nold nur für zusätzliche Ursachenfaktoren.

4.1.4 Deutung des Akzelerationsgeschehens nach Martini

Martini (122) versucht die Akzeleration mit der Phasenlehre Uvaroffs zu erklären. Er sieht im Phasenwechsel der Heuschrecken eine ähnliche Erscheinung wie bei der Akzeleration.

Man kann nämlich bei den Wanderheuschrecken zwei Arten unterscheiden: Eine untersetzte sowie eine schlanke und langflügige. Beide stellen jedoch Phasen ein- und derselben Art dar.

Bei mäßig dichter Heuschreckenpopulation trifft man nur die untersetzte Heuschrecke. Bei Überbevölkerung entsteht als Nachkomme die schlanke, die Wanderheuschrecke mit Wandertrieb, mit einem erhöhten Stoffwechsel und einer früheren Geschlechtsreife.

Martini vermutet als Grundlage für diese Phasenbildung ein Wechselspiel von Reizen zentralnervöser und innersekretorischer Art. Auf den Menschen übertragen stellt er sich die Vorgänge so vor, daß durch die zunehmend geringere Belastung des Menschen Kalorien aus dem Arbeitsstoffwechsel eingespart werden und somit dem Wachstumsstoffwechsel zur Verfügung stehen, vorausgesetzt, daß die Ernährung nicht schlechter wird.

4.1.5 Rasse

Durch die Rassenunterschiede im Wachstum des Menschen können sich die auslösenden Faktoren der Akzeleration nur im Rahmen der biologischen Voraussetzungen auswirken. Darauf weisen Lester und Millot (113) hin. Sie fanden nämlich, daß unter den Einwohnern von Feuerland die Ona eine mittlere Körpergröße von 175,0 cm und die Yahgan eine solche von 158,0 cm aufweisen. Beide ernähren sich von spärlichen Erträgen aus der Jagd und dem Fischfang und sind gleichen Umweltbedingungen ausgesetzt.

Gleiche Größenunterschiede findet man in Äquatorialafrika. So beträgt die mittlere Körpergröße der Pygmäen 138,0 cm, die des Nachbarvolkes, der Saraneger 182,0 cm. Die Umwelt- und Ernährungsbedingungen sind jedoch bei beiden Stämmen gleich. Es kann sich daher nur um rassische Unterschiede handeln.

Günther (56) teilt ebenfalls diese Ansicht, indem er schreibt, daß "bei günstigen, hygienischen Verhältnissen und allgemeiner Besserung der Lebensbedingungen eine Verminderung wachstumshemmender Faktoren zu erwarten ist. Aber auch die günstigsten äußeren Bedingungen können ein Pygmäenvolk nicht in Riesen verwandeln."

4.1.6 Verstärkte Helioexposition und Kunstlichteinwirkung

a) Die Theorie der heliogenen Akzeleration

Koch (93, 94), der sich als einer der ersten intensiv mit dem Akzelerationsproblem beschäftigte, hielt den Einfluß der verstärkten Helioexposition und die erhöhte Vitamin D-Zufuhr für die Ursache des beschleunigten Wachstums. Als Beweis führt er an:

1. Das stärkere Wachstum der Nägel im Sommer,
2. stärkeres Wachstum der Haare im Sommer und auch am Tag gegenüber der Nacht,
3. das verstärkte Wachstum der Haare an unbekleideten Armen und an den Armen der Assistentinnen, die mit UV-Licht arbeiten,
4. stärkere Behaarung an den Beinen bei Frauen seit der Jahrhundertwende, wobei auch die Veranlagung eine Rolle spielt,
5. das Wachstumsmaximum bei Säuglingen und Kleinkindern im Sommer,
6. geringere Größe bei Kindern aus Schulen der enggebauten Altstadt gegenüber den Kindern aus Stadtteilen vorwiegend offener Bauweise, wobei wahrscheinlich aber noch andere Faktoren in Betracht kommen.

Es besteht kein Zweifel darüber, daß der moderne Mensch in den letzten Jahrzehnten schon im Kleinkindalter zunehmend dem Sonnenlicht ausgesetzt ist und bewußt exponiert wird. Der Mensch ist im Gegensatz zu früher ein "Vollichtmensch" (93), man denke nur an die leichte Bekleidung, an den Sport, an das Schwimmen, das Wandern, an die Sonnenbestrahlung im Urlaub, in der Freizeit und infolge gebesserter Wohnverhältnisse. Wo das natürliche Sonnenlicht nicht ausreicht, wird es vielfach durch die Höhensonne ersetzt.
Dieselbe Wirkung wie die UV-Strahlung im Sonnenlicht hat bekanntlich das Vitamin D. Es ist eine Art "flüssiges Sonnenlicht" (Koch) und wird zur Prophylaxe gegen die früher so gefürchtete rachitische Erkrankung eingesetzt.

b) Der wachstumsfördernde Einfluß der UV-Strahlen

Bischoff (22) fand bei jungen Ratten, die nicht optimal ernährt wurden, einen wachstumsfördernden Einfluß der UV-Bestrahlung.

c) Die Kunstlichtbestrahlung

Von Beispielen aus der Biologie inspiriert, versuchte Lang (100, 101, 102) zu beweisen, daß das Kunstlicht die Ursache für eine Längenwachstums- und Reifeakzeleration ist. Ausgehend von der Tatsache, daß man bei Hühnern einen früheren Eintritt der Legereife erreichen kann, wenn man nach Einbruch der Dunkelheit die Ställe noch einige Stunden künstlich beleuchtet, kam er zu folgender Überlegung: Wenn es gelänge, den Legeeintritt um zwei bis vier Monate zu verkürzen - normalerweise werden die Hühner erst nach elf Monaten geschlechtsreif und erreichen nach zwanzig Monaten ihre volle Größe -, so entspräche diese Vorverlegung, da der gesamte Lebenslauf beim Huhn zehnmal so schnell abläuft, genau der Sexualakzeleration von zwei bis drei Jahren beim Menschen. Von ihm durchgeführte Versuche bestärkten Lang in seinen Vermutungen.

Welcher Zusammenhang besteht nun nach seiner Meinung zwischen den Resultaten der Tierversuche und der Größenakzeleration beim Menschen? Vor der Erfindung der Glühbirne 1879 und des Auer'schen Glühstrumpfes 1884 war der Mensch von den natürlichen jahreszeitlichen Lichtbedingungen abhängig, die seinen Schlaf-Wachrhythmus sowie seinen Aktivitäts- und Inaktivitätsrhythmus bestimmten. Mit der Erfindung des künstlichen Lichtes ist die Zeit des Wachseins auf Kosten des Schlafs verlängert worden, was zu einer Verlängerung der Einwirkungsdauer von Reizen geführt hat.

4.1.7 Klima

1901 erbrachte Engelmann (37) aufgrund eingehender Untersuchungen am Nordpol und am Äquator den Beweis, daß die Mädchen der tropischen und subtropischen Regionen im Durch-

schnitt etwas später menstruieren als die der arktischen Zone und widerlegte damit die früher allgemein geltende Auffassung, daß bei Frauen der südlichen Breiten die Menstruation besonders früh auftritt (Tab. 14).

Tabelle 14 Untersuchungen über das Alter der Erstmenstruierenden am Pol und am Äquator

I. In der arktischen Zone

Arktische Indianerinnen	mit 12,6 Jahren
Eskimofrauen	mit 13 - 16 Jahren

II. In der gemäßigten Zone

Alte Welt, Durchschnitt	mit 15,6)	Durchschnitt
Nordamerika	mit 13,9)	14,6 J.

III. In der tropischen und subtropischen Zone

Südasien 18 - 23° nördl. Breite	12,9 J.)	
Reine tropische Zone	15,8 J.)	
Siam 13° nördl. Breite	14,3 J.)	Durchschnitt 14,8 J.
Cochinchina 11 - 17° nördl. Breite	16,6 J.)	
Somaliland 0 - 10° nördl. Breite	16,0 J.)	

Dieser Meinung haben sich aufgrund eigener Untersuchungen auch Rodenwald (145), Berfoets (19) und Müller (15) angeschlossen.
Die allmählich sich ändernde Umwelttemperatur hielt Mills (126) für den wachstumsfördernden Faktor und verwies in diesem Zusammenhang auf den seit 1850 erkennbaren und seit 1920 besonders ausgeprägten Temperaturanstieg hin.
In einer späteren Veröffentlichung versucht er dann wieder zu beweisen, daß übermäßige Hitze eine Wachstumsverzögerung und eine verspätete Menarche bewirken: 70 000 amerikanische Collegestudentinnen wurden 1937 untersucht. Dabei stellte

man in der langjährigen Aufwärtsentwicklung des Wachstums und der verfrühten Menarche einen Stillstand, bzw. eine Umkehr fest. Die im Jahre 1948 durchgeführte Kontrolle ergab, daß diese Umkehr nur vorübergehend war.
Da man bei Tieren herausfand, daß eine verzögerte Körperwärmeabgabe einen starken Einfluß auf die Größe und die sexuelle Entwicklung hat, glaubte Mills an eine gleiche Wirkung beim Menschen und führte den Wachstumsstillstand auf die übermäßige Hitze von 1930 - 1936 zurück. Die größere Empfindlichkeit der Mädchen gegenüber den Jungen glaubte er sich so zu erklären: die geringere körperliche Tätigkeit und die niedrige Stoffwechselrate stellen einen niedrigeren vasomotorischen Mechanismus bei dem Transport der inneren Wärme zur Oberfläche dar. Für die Wachstumszunahme scheinen ihm besonders wichtig:

1. der Rückgang von Krankheiten im Säuglings- und Kleinkindalter,
2. die bessere Ernährung, insbesondere Obst und Gemüse das ganze Jahr hindurch.

In diesem Zusammenhang sei hier auf eine Beobachtung in der Biologie hingewiesen. Neben der Abhängigkeit des Fischwachstums von der Nahrungsmenge ist bekannt, "daß die Wasserwärme den Erfolg mitbestimmt. In südlichen Ländern wachsen die Karpfen rascher" (130).

Inwieweit jedoch diese Feststellungen beim Tier auch für den Menschen Gültigkeit besitzen, ist ungeklärt.

4.1.8 Veränderte kosmische Strahlung

Die seit den zwanziger Jahren unseres Jahrhunderts besonders stark einsetzende und auch weiterhin fortbestehende Größenzunahme bei Jungen und Mädchen wird von Treiber (179)

auf die veränderte kosmische Strahlung zurückgeführt. Diese, über die ganze Erde gleichmäßig verteilte Kraft, schreibt er den Rundfunkwellen zu.
Er glaubt, daß jeder Mensch ein ererbtes Wachstumshormon besitzt, daß durch die den menschlichen Körper durchdringenden Rundfunkwellen besonders stark angeregt wird.
Somit hätte das Aufstellen von Rundfunksendern nicht nur zu dem sprunghaften Anstieg der Körpergröße in den zwanziger Jahren geführt, sondern deren Fortbestehen würde auch die Ursache der fortschreitenden Größenzunahme sein.
Diese Hypothese ist jedoch nicht ernst zu nehmen, nachdem man weiß, daß es sich bei der Akzeleration um ein säkulares Phänomen handelt.

4.1.9 Auslese

1. Die Theorie der konstitutionellen Auslese wurde von Bennholdt-Thomsen (15) aufgestellt. Sie besagt, daß die Akzeleration dadurch bedingt ist, daß es in der Stadt zu einer "zahlenmäßigen Zunahme einer Schicht von Menschen mit erhöhter vegetativer, innersekretorischer und cerebraler Ansprechbarkeit bzw. gesteigerter Reaktionsbereitschaft" (Bennholdt-Thomsen (15)) kommt. Sie wird dadurch hervorgerufen, daß die Lebhafteren, Unruhigeren, Reizempfindlicheren, die Interessierten und Begabten, "die mit größerer Windstärke ausgestatteten" (Hartnacke (64)) das Dorf verlassen und zum Zwecke der Ausbildung oder auf der Suche nach einem geeigneten Arbeitsplatz über die Kleinstadt in die Großstadt ziehen.
   Demnach wird die Abwanderung in den Schichten am größten sein, wo hohe Anforderungen an die Berufsausbildung gestellt werden und dort am geringsten, wo die Menschen durch Besitz und entsprechende Stellung an das Land gebunden sind.

Die Abwanderung der Frauen in die Stadt kann passiv sein, nämlich dann, wenn sie durch Heirat dem Mann in die Stadt folgen, oder aktiv, wenn sie sich dort selbst um Arbeit bemühen.
Einen kleinen Prozentsatz der Abwanderer bilden die Nichtsnutze, die es auch auf dem Land zu nichts gebracht haben. Auf diesen unruhigen, endogen reizempfindlichen Menschentyp sollen die Faktoren des Urbanisierungstraumas besonders stark akzelerationsauslösend wirken.
"Alle Wanderung, die ländliche, wie die städtische, ist mit sozialer Auslese verbunden" (Winkler (190)). So kommt es, daß dieser reizempfindliche und zugleich akzelerierte Menschentyp sich nicht nur in der Stadt ansammelt, sondern dort, durch selektive Eheschließung noch gefördert - hochwüchsige Männer haben die Tendenz hochwüchsige Frauen zu ehelichen (185) - schließlich die soziale Oberschicht erreicht. So glaubt Bennholdt-Thomsen nicht nur das Größengefälle von der Stadt zum Land, sondern auch die stärkere Akzeleration sozial besser gestellter Bevölkerungskreise zu erklären.

2. Größere Erstgeborene bei weniger Nachgeborenen

Eine gewisse Auslese könne nach Fürst auch dadurch zustande kommen, "daß sich herausstellte, daß Erstgeborene einer Generationsreihe gegenüber später geborenen eine höhere Neigung zum Längenwachstum besitzen" (48, 86).

Zu dieser Theorie ist eine Stellungnahme nicht möglich, weil in den letzten Jahrzehnten die Geburtenziffer stark gesunken ist. Die Familien mit nur ein oder zwei Kindern haben in allen sozialen Gruppen stark zugenommen.
Während 1885 von den in Berlin Geborenen 23,2 % erste und 19,2 % zweite Kinder waren, betrug die Zahl 1930 für Erstgeborene 56,2 % und für Zweitgeborene 24,4 %. Kinderzahlen von sechs und mehr waren 1930 8- bis 10-mal so selten wie 1885 (42).

4.1.10 Urbanisierungstrauma

Verfechter des Urbanisierungstraumas ist in erster Linie de Rudder (148, 149, 150), aber auch Bennholdt-Thomsen (15) Diese Theorie stellt die Summierung folgender Einzeltheorien dar:

1. Die körperliche und geistige Inanspruchnahme,
2. sexuelle Aufklärung und Entwicklung,
3. Amerikanismus,
4. Summation der Reize.

Zu 1.

Als führendes Moment der Entwicklungsbeschleunigung der Stadtkinder - von Pfaundler (137, 138) unter dem Begriff "Proteroplasie" (forcierte Längenentwicklung) zusammengefaßt - soll die geistige Überzüchtung der Jugendlichen bei gleichzeitiger verminderter körperlicher Aktivität angesehen werden. Bei stärkerer körperlicher Inanspruchnahme und natürlicher, geistiger Reifung wird diese übermäßige Entwicklungsbeschleunigung gehemmt.

Zu 2.

Im Gegensatz zu dem Stadtkind kennt das Bauernkind keine "sexuelle Neugierde", da es von frühester Kindheit an die Fortpflanzungsvorgänge der es umgebenden Tierwelt als Selbstverständlichkeit betrachtet.

Zu 3.

Unter Amerikanismus werden das Tempo, die Lichtflut, der Verkehr, der Lärm und die Kontraste einer Großstadt verstanden, - von Hellpach (68, 69) als "Denaturierung" durch die Stadt zusammengefaßt - die auf das Stadtkind wirken.

Zu 4.

Die hochgradige Reizsummation einer Stadt besteht nicht nur aus der stärkeren Intelligenzentwicklung der sexuellen Neugier, sowie dem sog. Amerikanismus, sondern "greift auch auf die sog. Imponderabilien, wie Seele, Gefühl, Lebenstüchtigkeit, Gemeinschaftsempfinden, Verantwortungsgefühl, Fortpflanzungswillen usw. über" (12, 14, 16).
Für die kindliche Entwicklung sind die vielen Reize, wie sie die Großstadt bietet, von entscheidendem Einfluß. Diese Reize wirken angeblich schon auf das Neugeborene. Das in einer Klinik - einer "Gebähranstalt mit allen technischen Errungenschaften" (Bennholdt-Thomsen (15)) - Geborene, wächst, wenn es nach Hause kommt, im Lärm des Radios, des Fernsehens, des Verkehrs, vielleicht auch in einer kleinen Wohnung auf, wo sich das tägliche Leben der Familie abspielt. Auf Spaziergängen bekommt es dann nicht etwa die Ruhe, die es dringend braucht, weil sich der Lärm der Großstadt überallhin ausbreitet. Als Kleinkind muß es beim Spielen den Verkehr im Auge behalten, da es im Freien keinen Platz hat, wo es ungestört spielen kann. Während das Landkind die räumlichen Möglichkeiten des ungestörten Spielens besitzt, wird seine, für die geistige Beweglichkeit unbedingt erforderliche Spielzeit durch Kinderarbeit weitgehend eingeschränkt.
In dem Schulkind wird auf dem Weg zur Schule durch die Auslagen eine große Anzahl von Bedürfnissen geweckt, die das Landkind nicht kennt.

Es sind zahlreiche Eindrücke, die das Großstadtkind täglich zu bewältigen hat. Ist es zudem noch ein Einzelkind, wächst es in dem Gedankenkreis Erwachsener auf und erlernt frühzeitig ihre Denkweise.
Unter dieser Fülle von Reizeinwirkungen wächst der Großstadtmensch heran, der auf das Tempo der Stadt derart eingeschliffen ist, daß er die psychomotorische Umschaltung

auf einen niedrigeren Umdrehungsgang der Daseinsbagatellen nicht mehr zu Wege bringt (68, 69).

Diese Hypothese von Bennholdt-Thomsen und de Rudder, die besagt, daß sich durch Auslese und durch das Urbanisierungstrauma der Stadt ein vegetativ und neurohumoral ansprechbarer Menschentyp gebildet hat, der gleichzeitig der akzelerierte ist, und durch Eheschließung familiär gehäuft auftritt, wird durch Portmann (140) dahingehend erweitert, daß nicht nur eine gesteigerte Reaktionsbereitschaft bestimmter Menschen anzunehmen ist, sondern auch eine selektive Häufung solcher psychischer Reize vorliegt, auf die dann ganz besonders stark die Anlage zum Hochwuchs anspricht.

4.1.11 Innersekretorische Steuerung der Wachstumsvorgänge

An dieser Stelle soll vorwiegend allgemein auf die innersekretorischen Drüsen und deren Wirkung auf die Entwicklungsvorgänge eingegangen werden, da bis heute noch nicht bekannt ist, wie die Hormone in das Akzelerationsgeschehen eingreifen. Soweit die hormonellen Vorgänge zur Erklärung der jeweiligen Theorie notwendig waren, wurden sie dort abgehandelt.

Es ist bekannt, daß eine Unterfunktion der Schilddrüse einen Zwergwuchs bedingt. Nach Untersuchungen von Kety (88) soll die Schilddrüse beim heranreifenden Organismus das Wachstum des Körpers und einzelner Organe durch Stimulierung der Eiweiß-Synthese fördern.

Das für das Wachstum wichtigste Hormon ist das somatotrope Hormon (STH) der Hypophyse. Von ihm nimmt man eine spezifische Wirkung beim Aufbau des Bindegewebes, des Kollagens

und der Mucopolyschwefelsäure an neben der seit langem bekannten wachstumsfördernden Wirkung auf den Knorpel und den Knochen (123). An hypophysektomierten Ratten konnte Li Choh Hao (115) zeigen, daß das ACTH das durch STH angeregte Wachstum hemmt. ACTH wirkt demnach wie die weiblichen Sexualhormone als starker Wachstumshemmer. In welcher Weise nun STH durch die Sexualhormone gehemmt wird und somit den vorzeitigen Abschluß des Wachstums bewirkt, ist ungewiß. Jedenfalls scheinen zunächst die Androgene das Knochenwachstum zu beschleunigen, bevor die katabol wirkenden Östrogene wirksam werden.

4.1.12 Ausreichende Sauerstoffversorgung

Von Interesse für die normale körperliche Entwicklung dürfte auch die Tatsache sein, daß eine verminderte O_2-Versorgung - z.B. bei rauchenden Müttern - zu einer Beeinträchtigung des Wachstums beim Föten führen kann. Schreiner (172) diskutiert die Möglichkeit einer direkten Wirkung auf den Föten neben einer indirekten, bei der der O_2-Mangel zu einer Hemmung der Östrogene führt, die normalerweise die Bildung des energiereichen Adenyltriphosphat (ATP) fördern.

4.1.13 Ernährung

Als wichtigste äußere Ursache der Akzeleration wird von vielen Autoren die Ernährung angesehen.
Dabei erheben sich folgende Fragen:

1. Ist die Nahrungsmenge pro Kopf größer geworden?
2. Hat sich die Ernährung seit Beginn des Jahrhunderts geändert?

3. Welche Nahrungsbestandteile werden für die Entwicklungsbeschleunigung verantwortlich gemacht, und wie erklärt man sich ihr Eingreifen in den Entwicklungsprozeß?

In den letzten hundert Jahren wurde nicht nur die Ernährung in dem Sinne verbessert, daß die Kalorienzahl anstieg, sondern sie ist auch zweckmäßiger geworden: Diejenigen Nahrungsbestandteile sind erhöht worden, die nach wissenschaftlichen Erkenntnissen für die körperliche Entwicklung des Kindes am dringlichsten benötigt werden.

Nach Angaben des statistischen Zentralamtes in Ungarn stieg der Gesamtkalorienverbrauch für Budapester Schulkinder von 2 400 im Jahre 1928 auf 3 122 im Jahre 1955 (83).

Die Wandlung in der Ernährungsweise zeigte sich in erster Linie in einer Bevorzugung von eiweißhaltigen (tierisch) Nahrungsbestandteilen.
In Japan stieg der Eiweißverbrauch (errechnet für Jungen und Mädchen von 10 bis 15 und 15 bis 20 Jahre) pro Tag von 65 g in den Jahren 1947 bis 1952 auf 68 g für 1952 bis 1957. Dabei erhöhte sich der tägliche Anteil an tierischem Eiweiß von 15,0 g (1947 - 1952) auf 22,5 g (1952 - 1957). Der Fischverbrauch erhöhte sich in dem gleichen Zeitraum von 55,8 g auf 75,9 g pro Tag, der Anteil an Milch und Milchprodukten von 4,1 g auf 18,4 g pro Tag (61).

Mit zunehmender Industrialisierung ist auch in Deutschland der Fleischkonsum ständig angestiegen. 1930 lag der Fleischverbrauch um 9 % höher als 1907 (Tab. 15).

Tabelle 15 Fleischverbrauch pro Kopf und kg in Deutschland (n. Freund u. Maier (42))

1816:	13,6 kg
1840:	21,6 kg
1861:	23,3 kg
1883:	29,3 kg
1900:	43,5 kg
1907:	46,2 kg
1930:	50,0 kg (Burgdörfer)

Für den Butterverzehr pro Kopf und kg in Deutschland ergeben sich folgende Werte (110):

Tabelle 16 Pro-Kopf-Verbrauch von Butter in Deutschland

1900:	6,7 kg
1925:	5,2 kg
1930:	7,4 kg
1934:	7,5 kg

Der Margarineverbrauch stieg in Deutschland von 1913 mit 3,6 kg pro Kopf auf 7,9 kg im Jahre 1930 (42). Während im Deutschen Reich 1897 90.000 Tonnen Margarine produziert wurden, war die Produktion im Jahre 1966 auf 559.000 Tonnen (Bundesrepublik) angestiegen. Vergleiche zu anderen Ländern lassen einen Anstieg des Pro-Kopf-Verbrauches, sowohl für Butter als auch für Margarine erkennen (118):

Tabelle 17 Pro-Kopf-Verbrauch von Butter

Produktgewicht in kg

	1938	1950	1966
Belgien/Luxemburg	8,1	10,7	8,2 (1965)
Deutschland/BR	8,8	6,2	8,5
Frankreich	5,6	6,2	9,1
Italien	1,3	1,3	1,9 (1965)
Niederlande	5,6	2,7	4,0
EWG-Länder	5,9	5,4	6,3 (1965)
Dänemark	8,3	4,8	9,9
Großbritannien	10,9	7,7	8,9
EFTA-Länder	7,6	6,9 (1951)	8,0 (1963
USA	7,5	4,8	2,6

Tabelle 18 Pro-Kopf-Verbrauch von Margarine

Produktgewicht in kg

	1938	1950	1960
Belgien/Luxemburg	6,7	7,0	13,7 (1965)
Deutschland/Br	6,1	8,0	9,4
Frankreich	0,8	1,4	2,9
Italien	-	-	0,7 (1965)
Niederlande	7,1	17,0	19,3
EWG-Länder	-	-	9,4 (1965)
Dänemark	21,5	14,1	17,9
Großbritannien	4,5	7,7	5,4
EFTA-Länder	-	-	9,3 (1962)
USA	1,5	2,8	4,8

Vergleicht man dagegen den Verbrauch von Fetten und Proteinen für verschiedene Länder, so ergeben sich folgende Werte:

Tabelle 19 Pro-Kopf-Verbrauch von Fett und Protein

Reinfett, in Gramm/Tag

	Vorkrieg	1948/49	1962/63
	g	g	g
Deutschland			
Fette gesamt	111	53	130
Protein	85	83	81
davon tierisch	43	27	51
EWG-Länder			
Fette gesamt	88	66	110 (1960/61)
Protein	85	83	86
davon tierisch	35	29	47
USA			
Fette gesamt	132	139	143
Protein	90	94	91
davon tierisch	36	32	65
OECD-Länder			
Fette gesamt	96	77	120 (1960/61)
Protein	84	84	88
davon tierisch	36	32	51

Auch im Kohlehydratverbrauch ist ein Wandel zu verzeichnen. Während der Zuckerverbrauch im Jahre 1900 nur 15,2 kg betrug, stieg er 1962 für Westdeutschland auf 32,2 kg an. Der Verbrauch von Mehl betrug im Jahre 1816 noch 225 kg pro Kopf und Jahr und war 1934 auf 86 kg abgesunken,

während sich das Verhältnis von Voll- zu Feinmehl zugunsten des Feinmehls geändert hat (97).

Tabelle 20 Verbrauchsverhältnis von Voll- zu Feinmehl

1816	9 : 1
1860	7 : 3
1883	3 : 7
1907	1 : 9
1934	1 : 9

Die partielle Änderung einzelner Bestandteile unserer Kost seit Ende des vorigen Jahrhunderts betrifft nicht nur die Hauptbestandteile der Ernährung, wie Kohlenhydrate, Eiweiße und Fette, sondern auch die Vitamine und Mineralien. So ist es leicht verständlich, daß die Steigerung einzelner Nahrungsbausteine häufig als verursachend für das Akzelerationsgeschehen gehalten und zu einer mehr oder weniger begründeten Hypothese ausgebaut wurde. Welches sind nun diese Ernährungshypothesen?

1. Der Einfluß von Fett und Eiweiß auf das beschleunigte Wachstum

   Als einer der stärksten Verfechter dieser Ernährungstheorie gilt Lenz (106, 110, 107, 108). Er vertritt die Meinung, daß eine eiweiß- und fettreichere Ernährung die wachstumsfördernden, endokrinen Drüsen zu vermehrter Tätigkeit anregt und auf diesem Wege zu gesteigertem Wachstum führt.

2. Ausreichende Eiweißzufuhr

   Eine ausreichende Zufuhr von Eiweiß, besonders animalischem Eiweiß, soll nach A. Meyer (123) eine ausschlaggebende Bedeutung für das beschleunigte Größenwachstum und die sexuelle Frühentwicklung haben. Dabei sind sowohl die Faktoren, die als prosthetische Gruppe von Fermenten die

Eiweißsynthese bewirken (besonders das Pyridoxin), als auch die essentiellen Aminosäuren (von denen speziell Tryptophan) von großem Interesse.
Die essentiellen Aminosäuren spielen demnach nicht nur bei der Bildung der Vitamine, sondern auch des Wachstumshormones eine große Rolle. Die Bildung der Hypophysenhormone, die für das Wachstum notwendig sind, hängt demnach von dem Eiweißangebot ab.

Die Notwendigkeit einer ausreichenden Eiweißversorgung für das Wachstum ist durch Beobachtungen an Föten weitgehend erwiesen (172).

3. Zucker

Ziegler (195, 196) führt die Wachstumsbeschleunigung auf eine "Erhöhung des endogenen Wachstumspotentials infolge einer Verbesserung der intrauterinen Ernährungsverhältnisse (Steigerung des Zuckerkonsums bei der Mutter), zum Teil aber auch auf eine fortgesetzte Stimulierung des Wachstumshormons des Kindes durch ein Überangebot an rasch zum Anstieg des Blutglukosegehaltes führender Kohlehydrate (Zucker und dextrinisierte Milch)" zurück.
Dabei soll der zugeführte Zucker, der eine rasche Blutspiegelerhöhung bewirkt, stimulierend in das Hormonsystem eingreifen.
Zur Erläuterung dieser Annahme soll vorweg kurz die Entwicklung des Zuckerverbrauchs aufgezeigt werden.
Die europäische Produktion erreichte 1839 37.000 Tonnen, war 1850 4-mal, 1860 8-mal, 1870 25-mal höher als 1839 und betrug 1880 1.892.000 Tonnen, also 30-mal mehr als 1839 (195). Zwischen 1860 und 1880 lag demnach eine gewaltige Zunahme.

Die Zunahme der Zuckerweltproduktion (sowohl Rüben- als auch Rohrzucker) in 1.000 t sollen folgende Zahlen veranschaulichen:

Tabelle 21 Entwicklung der Zuckerweltproduktion in 1.000 t

1800	245	1910/11	15.047
1850	1.076	1920/21	14.418
1860	1.725	1930/31	25.367
1870	2.723	1940/41	26.394
1880	3.832	1950/51	33.609
1890/91	6.160	1960/61	55.352
1900/01	9.653		

Dabei zeigt sich, daß sich die Zuckerproduktion 1960/61 gegenüber 1900/01 verfünffacht hat und gegenüber 1800 auf das 226-fache angestiegen ist. Von 1940/41 auf 1960/61 - also in 20 Jahren - hat sich die Zuckerweltproduktion demnach fast verdoppelt.

Der Zuckerverbrauch stieg pro Kopf von 15,2 kg im Jahre 1900 auf 35,0 kg im Jahre 1962 für Ostdeutschland und 32,5 kg für Westdeutschland.
Bei einer Weltbevölkerung von ca. 500 Millionen zu Beginn des 12. Jahrhunderts betrug der Jahreskonsum nicht mehr als 0,15 kg pro Kopf und Jahr, 1960 (Weltbevölkerungszahl 3 327 Millionen) 18 kg pro Kopf und Jahr. Vergleiche zu anderen Ländern ergeben, daß in Großbritannien der Zuckerkonsum um das Jahr 1700 1,8 kg pro Kopf und Jahr, um 1800 8,2 kg und um 1900 38,8 kg betrug. Im Jahre 1900 wurde der Zuckerkonsum für die USA mit 31,7 kg, für Dänemark mit 30,4 kg, für Frankreich, Finnland, der Niederlande und Deutschland mit 13,0 bis 15,2 kg, in Spanien mit 5,1 kg und Italien mit 3,5 kg pro Kopf und Jahr berechnet.

Welcher Zusammenhang besteht nach Ziegler zwischen dem Anstieg des Zuckerkonsums und dem Phänomen der Akzeleration?

Untersuchungen von Heimendinger (67) haben für die Schweiz eine plötzliche Zunahme der Rekrutengrößen nach 1890 ergeben, während sie vorher weitgehend konstant blieben.

Zu dieser Zeit war der erste steile Anstieg des Zuckerverbrauches gerade vorbei. (Von 1870 bis 1890 von 5,4 auf 15 kg pro Kopf).

Die nach dem ersten und zweiten Weltkrieg beobachtete Unterbrechung der Wachstumsbeschleunigung deckt sich in auffälliger Weise mit dem Rückgang des Zuckerimports. 1917 wurden 1.374.487 Tonnen importiert, 1918 nur noch 738.915 Tonnen, bei jährlicher Inlandproduktion von 5.000 Tonnen, 1936/40 jährlich 164.000 Tonnen, 1941/45 nur 78.200 Tonnen und stieg 1946/50 auf 201.900 Tonnen bei jährlicher Inlandproduktion von ca. 19.000 Tonnen.

Es bliebe jetzt nur noch zu klären, ob der Zucker direkt oder indirekt in die Wachstums- und Entwicklungsvorgänge eingreift. Dazu einige Vorbemerkungen: Beim Föten und beim jungen Säugling wird eine gesteigerte Funktion der Langhans'schen Inseln angenommen, da diese beim Embryo 30 % und beim Erwachsenen nur 2 % des Pankreasgewebes ausmachen. Das Verhältnis von α- zu β-Zellen ist beim Neugeborenen 1 : 1, beim Erwachsenen 1 : 4.

Experimentell war es möglich, durch eine Hyperglykämie (fortgesetzte Glukoseinfusion beim Hund (75)) und durch Wachstumshormon eine Hyperplasie des Inselapparates mit Vermehrung der β-Zellen zu erreichen. Das Wachstums-

hormon soll eine vermehrte Abgabe von Glukagon aus dem Inselapparat bewirken (26), wie auch die Glukocorticosteroide der NNR und Cortison (65) indirekt durch die Blutzuckererhöhung zur Hyperplasie führen.
Als Beispiel führt Ziegler Kinder praediabetischer Mütter an, bei denen eine Hypertrophie und Hyperplasie des Pankreasinselapparates zu finden ist. Wahrscheinlich ist auch die Makrosomie bei Kindern praediabetischer Mütter auf die Hyperglykämie zurückzuführen. Dies zeigt sich auch darin, daß sie weniger stark ausgeprägt ist, wenn man die Mutter vom 4. Monat an auf annähernd normale Blutzuckerwerte einstellt (29).

Eine Herausforderung zu vermehrter Insulin- und Glukagonproduktion durch ein Glukoseüberangebot käme, hätte das STH eine indirekte oder gar direkte insulinotrope Wirkung auf die α- und β-Zellen, einer Stimulierung von STH gleich. STH vermindert durch Hexokinasehemmung peripher die Oxydation der Glukose und ermöglicht, indem es die Eiweißsynthese fördert, gleichzeitig das Wachstum, solange noch genügend Insulin zur Verfügung steht. Dies ist praktisch solange möglich, solange die β-Zellen noch zusätzlich Insulin produzieren, weil es die Oxydation der Glukose in den Zellen steigert. Bei dieser Oxydation wird außerdem die für die Eiweißsynthese nötige Energie zur Verfügung gestellt. Unter dem Einfluß von Insulin können mehr Kohlenhydrate verbrennen, was eine Einsparung der Eiweiß- und Fettoxydation bedeuten würde.

Eine Hyperglykämie führt demnach über eine höhere Beanspruchung der Insulinproduktion zur Stimulierung des Hypophysenvorderlappens mit Bereitstellung nicht nur von STH sondern auch ACTH, das die Nebennierenrinde stimuliert und die Glukocorticosteroidproduktion anregt, die ebenfalls in den Kohlehydrathaushalt eingreift

(Cushingoides Aussehen diabetischer Kinder). Die Glukocorticosteroide hemmen ebenso wie STH die Glukoseoxydation in der Peripherie, erhöhen jedoch gleichzeitig durch Förderung der Glukoneogenese in der Leber den Blutzucker.
In Versuchen gelang es durch orale Zuckergaben von zwei bis vier Kilogramm pro Körpergewicht bei heranwachsenden Kaninchen ein gesteigertes Längenwachstum der langen Röhrenknochen zu erhalten (84). Dieses gesteigerte Wachstum konnte auch an den Rippen der Tiere beobachtet werden. Eine acidotische Osteopathie lehnt Ziegler ab. Er führt das gesteigerte Längenwachstum der langen Röhrenknochen auf eine hormonale Stimulierung durch die Zuckergaben zurück.
Eine solche Dyshormonie, die noch im Rahmen der physiologischen Streuung liegt, nimmt Ziegler auch für das akzelerierte Kind an. Er erklärt damit alle Erscheinungen der Akzeleration: Die Wachstumsbeschleunigung und die Beschleunigung der Knochen- und Gonadenreifung.

4. Vitamine und Mineralien

Von einer nutrigenen Theorie spricht Fürst (47) und betrachtet den Wachstumsreiz von der erhöhten Vitamin- und Salzzufuhr ausgehend.
Unter den Vitaminen sind die Versuche mit dem Vitamin B 12 und dem Thiamin am deutlichsten. Eine Zunahme des Längen- und Gewichtswachstums wurde bei unterernährten Kindern festgestellt, wenn man sie mit Vitamin B 12 und Vitamin B 1 behandelte (20, 31, 78). Bei normalentwickelten Kindern hatten diese Gaben keinen Einfluß auf das Wachstum.
Höltzel (73) fand bei Ratten ebenfalls einen wachstumssteigernden Effekt bei Verabfolgung von Thiamin, wie später ausgeführt werden soll.

Die Wirkung von Vitamin B soll auf einer Steuerung der Phosphataseaktivität beruhen (193). Nach neuester Ansicht soll das Vitamin eine direkte Wirkung auf die Bildung des Proteins im Knorpel bzw. im Knochen haben (95). Vitamin D wird zur Rachitisprophylaxe verwendet (136).
Vitamin C scheint weniger eine Rolle zu spielen für die Bildung von Kollagen-Eiweiß-Fasern, sondern vielmehr für die Mukopolysaccharide der Knorpelgrundsubstanz, denn bei Fehlen von Vitamin C ist die Knorpelbildung unzureichend.

Von den Mineralien seien hier als erstes das Jod erwähnt. In der Schweiz konnte man eine ganz erhebliche Körpergrößenzunahme nach Jodprophylaxe des Kropfes erkennen. Dabei scheint das Jod teils über das thyreotrope Hormon der Hypophyse, teils über das Schilddrüsenhormon selbst gewirkt zu haben. Es ist interessant, daß der Rückgang der Wachstumsbeschleunigung nach beiden Weltkriegen von einer deutlichen Kropfwelle begleitet war.
Da Fluor den Cariesbefall reduziert, kommt ihm wahrscheinlich auch eine Wirkung auf die Skelettformation zu. Allerdings kennt man den genauen Mechanismus nicht. Calcium, als Bestandteil des Knochens, scheint eine bedeutende Rolle im Wachstum der Kinder zu spielen.
Aykroyd und Krishaan (5), konnten anhand von Versuchen in Südindien beweisen, daß sich ein Beifügen von Calciumlaktat zur Ernährung der Kinder von 7 bis 19 Jahre günstig auf deren Entwicklung auswirkt.

Für den Entwicklungsablauf ist nicht nur eine sinnvolle Zusammensetzung der Kost von entscheidender Bedeutung, sondern in erster Linie eine ausreichende Nahrungsmenge. Es hat sich gezeigt, daß nach den Kriegen und im Anschluß an wirtschaftliche Depressionen die Körpergröße der Kinder abnimmt und in wirtschaftlich gebesserter Lage wieder ansteigt (vergl. auch S. 20 ff).

Den Nachweis, daß man mit ausreichenden Nahrungsmengen das Wachstum steigern kann, liefert uns das Tierexperiment, dessen Ergebnisse jedoch nicht uneingeschränkt auf den Menschen übertragen werden können. Bei Versuchen an Ratten stellte Höltzel (73) fest, daß Tiere aus kleineren Würfen, bei denen die Einzeltiere mehr Milch bekamen, ihre Altersgenossen in den Körpermaßen deutlich übertrafen, offensichtlich deswegen, weil die von der Mutter produzierte Milch nicht unter viele Tiere verteilt werden mußte.
Die Tiere aus einem Wurf, von denen nur drei bis fünf aufgezogen wurden, wogen nach drei Wochen bereits doppelt so viel wie diejenigen aus einem Wurf mit 15 bis 20 Tieren. Bei genügender Futtermenge glich sich die Wachstumsgeschwindigkeit erst nach 140 Tagen aus. Tiere aus kleinen Würfen hielten nur noch ihren Akzelerationsvorsprung aufrecht aber vergrößerten ihn nicht mehr.
Auch bei der sexuellen Entwicklung machte sich die bessere Anfangsernährung bemerkbar. Die akzelerierten Weibchen bekamen etwa 10 Wochen früher Junge als die nicht akzelerierten.
Höltzel schloß daraus, daß die Ernährungsbedingungen während der Stillzeit wesentlichen Einfluß auf das Wachstum der Kinder haben müßten.

Welchen Einfluß die Ernährung nach der Stillzeit auf die spätere Entwicklung hat, versucht Höltzel dadurch zu zeigen, daß er in Tierversuchen die Versorgung mit Thiamin (Vitamin B 1) variierte, indem er eine Gruppe (I) ausreichend mit Thiamin versorgte, einer anderen (II) nach dem Abstillen zunächst nur kleine Thiamingaben zur Nahrung zusetzte und sie dann erhöhte bis zur gleichen Menge wie die Versuchstiere der ersten Gruppe.
Zunächst wuchsen die Tiere der zweiten Gruppe langsamer, dann, nachdem der Thiamingehalt der anderen Gruppe ange-

glichen wurde, zum Teil schneller als die der ersten Gruppe. Dennoch holten sie die Tiere der ersten Gruppe im Wachstum nicht ein: Sie waren im Erwachsenenalter um 20 % leichter und kürzer als die Vergleichstiere.
Der Sexualzyklus war bei den Tieren mit vorübergehenden kleinen Gaben von Thiamin auch dann noch gestört, als sie schon längst größere Thiaminmengen erhielten. Ansonsten wurde jedoch die sexuelle Entwicklung nicht beeinträchtigt.

Bei den Rattenversuchen zeigte sich, daß auch die Nährstoffversorgung nach der Stillperiode von entscheidender Bedeutung für die Entwicklung ist. Es dürfte demnach, fände man die gleichen Verhältnisse beim Menschen, die Ernährung in den ersten Lebensjahren von entscheidener Bedeutung für die spätere Entwicklung sein.

4.1.14 Verbesserte allgemeine Hygiene und künstliche Immunität

Zum Schluß der infrage kommenden Ursachen möchte ich auf eine Annahme hinweisen, die nicht unbedeutend für die Akzeleration sein dürfte, nämlich die zunehmende keimärmere "Aufzucht" unserer Kinder seit der Jahrhundertwende, die möglicherweise mit zu dieser beschleunigten Entwicklung geführt hat.
Dieser Gedanke entstand aus der Erkenntnis, daß die sterile Aufzucht von Tieren zur Gewichtssteigerung und zu höherem Alter geführt haben (1, 36, 51, 139, 156).
Die Idee, Tiere keimfrei aufzuziehen, ist alt und datiert aus der Jahrhundertwende (131). Doch immer scheiterten die Versuche an ungelösten technischen- und Ernährungsproblemen. Erst nach dem zweiten Weltkrieg wurde durch Entwicklung spezieller Methoden die keimfreie Aufzucht möglich(57a, 127, 144). Man zog keimfrei und normal geborene Kontrolltiere unter gleichen Bedingungen auf, d.h. beide wurden in Isolatoren gehalten

und mit steriler Nahrung gefüttert. (Bei der Sterilisation mußte der mögliche Verlust bestimmter Vitamine mit berücksichtigt werden.)

Die Ergebnisse bei diesen Versuchen waren:

- bei keimfreien Tieren eine Sterblichkeit der Neugeborenen von 20 %, bei den Kontrolltieren 90 %.
- anatomische Unterschiede äußerten sich bei den keimfreien Tieren in einem deutlich erweiterten Coecum.

  das Gewicht des Coecums betrug bei den keimfreien Tieren etwa 1/4 des Körpergewichtes, bei den Kontrolltieren nur 1/10.
- die Payerschen Plaques im Darm waren bei den keimfreien Tieren kleiner, ebenso die Lymphknoten im Mesenterium.
- Wegen der fehlenden Mikroorganismen im Darm hatten die keimfreien Tiere auch keine natürlichen Antikörper, was sich auch in einem niedrigeren Gamma-Globulin-Gehalt im Serum ausdrückte.
- Das Gewicht der keimfreien Tiere lag jedoch immer höher als das der Kontrolltiere.
- Auch fand man bei beiden Geschlechtern die gleiche Aussicht auf ein wesentlich höheres Alter bei den keimfreien Tieren, während unter normalen Bedingungen die weiblichen Individuen älter wurden.

Ebenso wie bei diesen Versuchen mit keimfreier Ernährung gelang es auch durch Zugabe von Antibiotika zum Futter junger Tiere einen wachstumsbegünstigenden Effekt zu erzielen (36, 51). Einen hemmenden Einfluß auf das Wachstum durch die unter normalen Bedingungen im Darm entstehenden Toxine wird vermutet. Ungeklärt ist jedoch, wie dieser wachstumshemmende Effekt durch die Toxine zustande kommt und warum

sterile Nahrung sowie die Verabreichung von Antibiotika zu einem Gewichtsanstieg führen. Diese Frage läßt sich nicht ohne weiteres beantworten, da durch die Darmbakterien nicht nur Toxine gebildet, sondern durch sie auch Vitamine aufgebaut werden, die für das Wachstum unerläßlich sind. Außerdem bilden sie einen gewissen Schutz gegen pathogene Keime (z.B. Shigellen) (124).

Diese Versuche, die zeigen, daß durch sterile Ernährung das Wachstum bei Tieren begünstigt wird, lassen beim Menschen einen ähnlichen Effekt vermuten, wenn er in einer keimärmeren Umgebung aufwächst. In der Tat haben sich in dieser Hinsicht die Bedingungen für das Heranwachsen unserer Kinder sehr gewandelt. Bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts wurde die Übertragung von Infektionskrankheiten durch unzureichende Abwasseraufbereitung, schlechte Trinkwasserversorgung sowie mangelnde Isolierung der Kranken - um nur einige besonders augenfällige Beispiele herauszugreifen - sehr begünstigt. Häufig nahm die Ausbreitung der Krankheit seuchenartigen Charakter an. Der heranwachsende Organismus, der zu jener Zeit auch noch nicht über den Impfschutz verfügte, stand demzufolge in beinahe ständiger Auseinandersetzung mit dem Krankheitsgeschehen.

Inzwischen haben sich die Verhältnisse sowohl in hygienischer, prophylaktischer wie therapeutischer Hinsicht entscheidend geändert mit dem Ergebnis, daß die Morbidität und Mortalität bei den meisten Infektionskrankheiten stark abgesunken ist. Als Beispiel sei die Entwicklung von Typhus - und Paratyphuserkrankung in Deutschland seit Ende des vorigen Jahrhunderts angeführt (142). Bis zur Jahrhundertwende hat zweifellos die zunehmend gebesserte allgemeine Hygiene diesen Abfall bewirkt. Der nach der Jahrhundertwende beobachtete Abfall ist bedingt durch bessere klinische Maßnahmen, während die Senkung speziell in den letzten Jahren wohl auf die moderne Antibiotikatherapie zurückgeführt werden kann.

Die beiden Weltkriege haben diesen Trent zweimal unterbrochen.
Spezielle, vorbeugende und therapeutische Maßnahmen setzen erst später ein mit der Einführung der Serumtherapie und der Impfungen. Die Einführung der Serumtherapie 1895 führte zu einem Mortalitätsabfall der Diphtherie in Berlin um 20 bis 30 % (142). Bei dem Abfall der Morbidität nach dem zweiten Weltkrieg darf man wohl annehmen, daß die aktive Immunisierung mit Diphtherietoxoid wesentlich daran beteiligt gewesen ist.
Die Auswirkung einer künstlich erzeugten Immunität durch Impfungen läßt sich auch aus der Zusammenstellung der Pockentodesfälle in Deutschland erkennen. Nach Einführung der obligatorischen Pockenschutzimpfung nehmen die Todesfälle abrupt ab (50, 67a).

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Kinder heute in einer keimärmeren Umgebung aufwachsen, dank der gebesserten hygienischen Bedingungen und der gezielt betriebenen Krankheitsprophylaxe.

4.2 Diskussion der Ursachentheorien

Der Darstellung des Akzelerationsgeschehens im ersten Teil der Arbeit ist bei Populationen hochzivilisierter Länder seit Mitte des vorigen Jahrhunderts eine allgemeine beschleunigte körperliche Entwicklung zu entnehmen.

Im zweiten Teil der Arbeit habe ich die verschiedenen Theorien für die Akzelerationsursache zusammengestellt, ohne diese im einzelnen zu beurteilen.
Ich möchte nun versuchen, diese einer kritischen Würdigung zu unterziehen.

Der Diskussion der verschiedenen Ursachentheorien möchte ich daher zwei mögliche Denkmodelle voranstellen:

Das Wachstum des Menschen ist weitgehend genetisch bestimmt. Umweltfaktoren vermögen darauf jedoch einen fördernden oder hemmenden Einfluß auszuüben. Wäre es nicht möglich,

1. daß für die Entwicklungsbeschleunigung ein neu aufgetretener aktivierender Umweltfaktor verantwortlich gemacht werden kann, oder

2. beruht sie auf in letzter Zeit sich in ihrer Wirkung verringernden oder gar wegfallenden hemmenden Umweltfaktoren, d.h., daß diese Faktoren nun nicht mehr in dem Maße wie früher zur Wirkung gelangen, so daß die Erbanlagen nunmehr voll den menschlichen Körper zur Entwicklung bringen können.

Auf diese beiden Fragen hin möchte ich die dargestellten Theorien untersuchen.

4.2.1 Aktivierende Umweltfaktoren

Die Größe sowie die übrigen Merkmale der menschlichen Entwicklung sind für eine bestimmte Rasse oder einen bestimmten Konstitutionstyp nach dem Erbgut vorbestimmt.

Mutation und Auslese sind für die Weiterentwicklung der Rassen von entscheidender Bedeutung. Zur Erklärung für das auffällige Größerwerden kann die Theorie der Heterosis (151, 152) jedoch nicht herangezogen werden, da der Heterosiseffekt dadurch gekennzeichnet ist, daß er schlagartig auftritt und in den folgenden Generationen zurückgeht, während die Akzeleration über Generationen stetig zunahm (38).

In der Theorie des Isolatbruch spielt der Einstrom fremden Erbgutes eine wichtige Rolle (129). Nold stützt sich dabei auf Beobachtungen, daß Kinder von Ehepartnern, die aus Gebieten stammen, die über 100 km voneinander entfernt sind, akzeleriert seien.
In seiner Aufstellung über den Rückgang der Erblinienabsonderung (Tab. 13) ist jedoch zu bemerken, daß es sich bei den Mischehen in Freiburg wahrscheinlich um solche konfessioneller Art handelt. Sie könnte nur dann als Beweis dienen, wenn der protestantische Ehepartner aus evangelischen Gebieten zugezogen ist. Im übrigen spricht gegen die Theorie der Mischung des Erbgutes von Familien aus verschiedenen Gegenden die Tatsache, daß im und nach dem zweiten Weltkrieg trotz Mischung von Einheimischen mit Flüchtlingen und Rückgeführten die Kinder nicht akzeleriert waren (77, 35). Ein aktiv akzelerierender Faktor kann demnach bei Mischung räumlich entfernten Erbgutes derselben Rasse nicht angenommen werden.

Dem Licht als physikalische Ursache wird ein aktiver akzelerierender Faktor zugesprochen (93 , 94). Koch nimmt an, daß die verstärkte Helioexposition das Wachstum beschleunigt. Es hat jedoch nicht an Gegenstimmen gefehlt (15, 150), da damit nicht der seinerzeit noch besonders auffällige Unterschied zwischen Stadt und Land erklärt werden konnte. Nach de Rudder kann das ultraviolette Licht keine wachstumsfördernde Wirkung haben, weil bei den Menschen die Graviditat im Sommer verlängert ist (58). Die sommerlichen Menstruationsstörungen und die Follikelpersistenz (90) werden von ihm eher auf eine hemmende Wirkung des ultravioletten Lichtes zurückgeführt.

Nach Lang (100, 101, 102) soll die Dauer und Intensität der Kunstlichteinwirkung Ursache für die Akzeleration sein. Schließlich wird der Lebensrhythmus der Menschen zumindest teilweise nach den Lichtverhältnissen ausgerichtet, die mit

dem Aufkommen der elektrischen Beleuchtung in allen Räumen der Wohnung seit etwa 1920 besonders zugenommen haben. Seine Theorie begründet er mit der um 20 - 30 % erhöhten täglichen Lichteinwirkung gegenüber der Zeit vor der Jahrhundertwende. Der Autor weist darauf hin, daß gesteigerte Lichteffekte vielfach anregende Wirkungen haben (helles Licht im Schulzimmer, Straßen- und Schaufensterbeleuchtung). Auch Kleinkinder seien im Winter einer längeren Dauer des Lichtes ausgesetzt.
M.E. könnte diese Theorie nur dann Gültigkeit erlangen, wenn sich beweisen ließe, daß wachstumsfördernde Effekte über das Auge ausgelöst würden.
Untersuchungen bei blinden Kindern haben nämlich ergeben, daß Früherblindete (seit der Geburt oder im Laufe des 1. Lebensjahres) im Vergleich zu normal großen Kindern nur um 31 % über der Normgröße lagen, jedoch zu 69 % darunter. Bei den Späterblindeten (nach dem 1. Lebensjahr) waren dagegen 42 % über und nur 58 % unter der Norm (116). Man muß daraus schließen, daß Früherblindete häufiger eine Retardation aufweisen als später erblindete Kinder.

Auch Saller (151, 152) fand bei Untersuchungen an blinden Kindern, daß sie gegenüber der Altersnorm in der Körperhöhe deutlich retardiert waren, wobei die Endgröße erheblich unter der sehender Kinder lag. Er betrachtet dies als Beweis für eine funktionelle Verbindung von Retina zum Zwischenhirn und Hypophyse (10).

Becher fand in der Ganglienzellschicht der Retina ein vegetatives Kerngebiet mit Neurosekretion, das im Verlauf der Keimesentwicklung als Augenblasenstil aus dem Zwischenhirn ausgestülpt werden soll. Er spricht von einem heliotropen Wirkungssystem, das Hollwich (74) als funktionellen Trias zusammenfaßt, nämlich: Auge-Zwischenhirn-Hypophyse.

Hiernach ist die Lichteinwirkung mit der Verlängerung der aktiven energotropen Tagesphase gegenüber der trophotropen Nachtphase zumindest als Teilursache nicht vollkommen auszuschließen.

Die Frage der verlängerten Lichteinwirkung kann mit de Rudders (148, 149, 150) Theorie des Urbanisierungstraumas in Verbindung gebracht werden. Es kommt ihm dabei jedoch nur eine mittelbare Bedeutung zu. Infolge des zugunsten des Wachseins veränderten Wach-Schlafrhythmus können die im Urbanisierungstrauma beschriebenen sensorischen und psychischen Reize länger auf den Organismus einwirken. Deren akzelerierende Wirkung ist jedoch nicht eindeutig bewiesen. Dagegen konnten aber retardierende Folgeerscheinungen dieser städtischen Reizwirkungen festgestellt werden, wie z.B. ein verspäteter Menstruationsbeginn bei Landmädchen, die vor der Pubertät in die Stadt kamen (17).

Daher kann auch die Theorie des Urbanisierungstraumas die Ursache der Akzeleration nicht befriedigend erklären.

Auch Bennholdt-Thomsen (15) verbindet die Akzeleration mit der Urbanisierung, jedoch auf eine andere Art. Ausgehend von der Beobachtung, daß sich bei großstädtischen Kindern die Akzeleration stärker bemerkbar macht, nimmt er an, daß überwiegend die Rührigsten und mit größerem Reizhunger Ausgestatteten der Landbevölkerung in die Stadt abgewandert sind. Es besteht daher nach seiner Meinung ein konstitutionelles Ausleseprinzip. Diese sensibleren und intelligenteren Menschen vom Land bilden dann in der Stadt eine neue Bevölkerungsschicht, die besonders aufnahmefähig für die städtischen Reize ist, aus der dann die Akzelerierten hervorgehen.
Jedoch scheint mir der Kernpunkt dieser Theorie, nämlich das Ausleseprinzip kein ursächlicher Faktor für die Akzeleration zu sein.

Die Abwanderung vom Land zur Stadt ist vielmehr im wesentlichen aus wirtschaftlichen Gründen und zwar wegen der besseren Arbeitsbedingungen und Verdienstmöglichkeiten in der Stadt erfolgt.
Im übrigen sind auch die Landkinder von der Akzeleration nicht ausgeschlossen, auch wenn sie bei ihnen erst später eintrat. Nach neuesten Untersuchungen ist sogar ein deutlicher Unterschied zwischen Land- und Stadtbevölkerung nicht mehr vorhanden (110).

Auch bei Fürst (48) spielt das Ausleseprinzip eine Rolle. Er fand heraus, daß Erstgeborene stärker akzeleriert seien als Nachgeborene. Diese Annahme konnte jedoch durch umfangreiche Erhebungen bisher noch nicht gesichert werden (86). Der Rückgang des Kinderreichtums im Zusammenhang mit der sozialen Besserstellung der Bevölkerung ist dabei von nicht unwesentlicher Bedeutung.

Die Abhängigkeit des Wachstums von der Ernährung ist im Schrifttum vielfach erörtert worden. Ein erster Hinweis stammt von Linné (117), der vor 235 Jahren in seinem "Iter Laponicum" bereits die wachstumsfördernde Wirkung einer ausreichenden Ernährung erkannt hatte.
Auch Ammon (3, 4) ist schon die geringere Körpergröße bei schlechten Ernährungsverhältnissen aufgefallen. Er weist 1883 darauf hin, daß die städtischen Rekruten größer waren als die dörflichen. In diesem Zusammenhang stellte er fest, daß die Körperlänge sogar der schlecht bezahlten Arbeiter der Stadt Mannheim, nämlich der Zigarrenarbeiter, größer war als die der mittleren und kleineren Bauern. Er führte dies auf den unterschiedlichen Fleischverzehr dieser beiden Bevölkerungsgruppen zurück, den er bei den Mannheimer Zigarrenarbeitern mit durchschnittlich 43,2 kg und bei den Bauern mit nur 35,0 kg pro Jahr ermittelte. Damit erschien ihm der wachstumsfördernde Einfluß der eiweißreichen Kost

nicht unbedeutsam. Der Grund für den ungleichen Fleischverzehr war damals darin zu suchen, so schreibt Ammon weiter, daß die ländliche Bevölkerung, obwohl sie als Fleischproduzent anzusehen war, ihre Fleischerzeugnisse größtenteils in die Stadt verkauften. Inzwischen wird sich dies geändert haben. Vor allem aber ist der Fleischverbrauch erheblich gestiegen, nämlich von durchschnittlich 43,4 kg im Jahre 1900 (42) auf 54,0 kg im Jahre 1934. In dieser Zeit liegt auch die größte Wachstumszunahme und wird die Vorverlegung der Menstruation besonders deutlich.

Interessant ist auch die enge Korrelation zwischen Körperwachstum und Milchverbrauch. Die Japaner bieten hierfür ein eindrucksvolles Beispiel. Bis zur Jahrhundertwende verstieß das Trinken von Milch gegen ein buddhistisches Gebot, weil man Milch für weißes Blut hielt. Erst nach dieser Zeit wurden die ersten Kühe eingeführt und mit deren Züchtung begonnen. 1912 entstand in Japan die erste Fabrik für Kondensmilch (173). 1947 wurde das Milchfrühstück in den Schulen eingeführt.
In diesem Zeitraum des ansteigenden Milchkonsums läßt sich auch deutlich eine erhebliche Zunahme der Körpergröße feststellen. Im Jahre 1900 maß ein 6 Jahre alter Knabe noch 107 cm, im Jahre 1960 bereits 118 cm (173). Nach dem verlorenen zweiten Weltkrieg mit dem Rückgang der Milchwirtschaft nahm auch die Körpergröße etwas ab (158). Was für eine große Rolle das Eiweiß bei der körperlichen Entwicklung spielt, mag aus folgendem Beispiel für Japan hervorgehen:

Vor etwa 300 Jahren, in der Zeit des Bürgerkrieges, waren die Japaner nicht gerade ein kleines Volk, wie die Rüstungen erkennen lassen. Damals war das Getreide die Hauptnahrung der Japaner. Der Reis wurde ungeschält und nicht wie heute, poliert gegessen. Dieser ungeschälte Reis enthielt

genügend Stärke, Eiweiß, Fett, Vitamine und Mineralien. Außerdem aß man viel Sojabohnen, die ja bekannterweise viel Eiweiß und Fett enthalten. Damit war die Nahrung des Volkes auch ohne Fleisch und Fisch ausreichend eiweißhaltig.
Erst in der Genruku Aera ging die Konstitution der Japaner zurück, nämlich von diesem Zeitpunkt an, als man den geschälten Reis dem ungeschälten vorzuziehen begann, und die Sojabohne nicht mehr in dem Maße als Nahrungsmittel verwandt wurde wie früher.

In neuerer Zeit - seit etwa 10 Jahren - wird die Sojabohne wieder propagiert und beispielsweise in Schulspeisungen verstärkt verabreicht.

Auf den Zusammenhang von Körpergröße und Milchverzehr haben auch M. u. H. Voigt (186) hingewiesen, jedoch mit anderer Schlußfolgerung. Ihnen wurde von einem jungen Mann berichtet, in dessen Familie alle Kinder die Eltern an Größe weit überragten. Diese Kinder wurden vorwiegend mit Milch ernährt, weil andere Nahrungsmittel nicht zur Verfügung standen. Von den beiden Autoren wurde diese Erscheinung so begründet, daß eine Ausschaltung des Kauaktes zu einer Atrophie des Oberkiefers führe. Damit würde eine Stauungsreaktion der Hypophyse ausgelöst, die die Wachstumsstörung in Höhenrichtung bewirkt. Viel wahrscheinlicher ist jedoch, daß der Eiweißreichtum diese Größenzunahme bewirkt hat.

Auch bei anderen Rassen ist bei auffälliger Körpergröße ein höherer Eiweißverbrauch festzustellen. So überragen die Massai-Neger die übrigen Neger bei weitem an Körpergröße. Es ist bekannt, daß sie sich hauptsächlich von Fleisch, Milch und Blut ernähren (72, 78).

Nicht nur die eiweißreiche Nahrung, sondern auch der steigende Zuckerverbrauch wird als Ursache der Akzeleration angesehen. Ziegler (195) verweist auf die enge Korrelation zwischen der Entwicklung des Größenanstiegs seit Ende des vorigen Jahrhunderts und der des Zuckerkonsums.

Dieser auffallende Zusammenhang zwischen dem höheren Eiweiß- und Zuckerverzehr und dem Akzelerationsgeschehen wurde bei den Fetten nicht beobachtet. Nur der Butter, mit ihrem Gehalt an Vitamin A und D, wurde ein wachstumsfördernder Faktor zugesprochen (121, 159).

Was die Vitamine und Mineralien betrifft, so liegt über deren Verbrauch nur unvollständiges Zahlenmaterial vor. Immerhin kann man annehmen, daß im Rahmen der Propagierung einer gemüse- und obstreicheren Kost besonders seit dem ersten Weltkrieg die Ernährung mit Vitaminen und Mineralien sich sehr gebessert hat.
Der wachstumsfördernde Einfluß von Vitamin A und D wurde bereits erwähnt. Vitamin C soll eine gewisse Rolle bei der Erhöhung des Gewichtes, nicht aber der Länge spielen (121). Die Gruppe B scheint unter den Vitaminen für das Wachstum am bedeutendsten zu sein (73, 147, 189).

Unter den Mineralien spielt wohl Kalzium als Mineralanteil des Knochens die wichtigste Rolle.

Aus dieser Gegenüberstellung möchte ich entnehmen, daß vor allem die veränderte Ernährungsweise bei ausreichender Nahrungsmenge als aktivierender Faktor für das Akzelerationsgeschehen infrage kommt.

4.2.2 Wegfallende hemmende Umweltfaktoren

Die zweite von mir aufgeworfene Frage bezog sich darauf, ob bestimmte Umweltfaktoren die genetisch festgelegte Entwicklung der Menschen bisher gehemmt und seit Auftreten der Entwicklungsbeschleunigung immer mehr an Einfluß verloren haben. Ich denke dabei in erster Linie an zwei Erscheinungen, die früher einen bedeutenden Einfluß auf den wachsenden Organismus ausübten, nämlich

- die Arbeitsbelastungen im Kindesalter, sowie
- schwere konsumierende - und Infektionskrankheiten, die auf schlechte hygienische Verhältnisse, ungenügende Krankheitsprophylaxe und auf das Fehlen einer ausreichenden speziellen Behandlungsmöglichkeit zurückgeführt werden müssen.

Früher wurden die heranwachsenden Kinder in weitaus größerem Maße zur Arbeit herangezogen als in neuerer Zeit. Es sei in diesem Zusammenhang an die Kinder der schlesischen Weber erinnert. Auch Bennholdt-Thomsen (15) und Vogt (185) sprechen von einer erheblichen Beeinträchtigung der körperlichen Entwicklung durch diese Belastungen.

Mit der Besserung der sozialen Verhältnisse infolge des wirtschaftlichen Aufschwunges seit den 70-iger Jahren des vorigen Jahrhunderts in Verbindung mit der von Bismarck eingeleiteten Sozialgesetzgebung wurde diese Kinderarbeit immer mehr zurückgedrängt und ist heute für Kinder unter 12 Jahren verboten. Auch der Rückgang der heutzutage zur Feldarbeit herangezogenen Kinder spielt dabei eine Rolle.

Wie im Kapitel 4.1.14 dargestellt wurde, konnten seit Ende des vorigen Jahrhunderts schwere Erkrankungen stark eingedämmt werden. Dies geschah

1. durch allgemeine Maßnahmen wie durch Verbesserung der hygienischen Bedingungen und

2. speziell durch eine gezielt betriebene Krankheitsprophylaxe, sei es durch Impfungen oder beispielsweise durch Verabreichung von Vitamin D gegen die früher so gefürchtete Rachitis.
   Diese Maßnahmen setzten allerdings erst später ein.

Die Folge hiervon war, daß sich der heranwachsende Organismus seit der Jahrhundertwende immer weniger mit pathogenen Keimen auseinanderzusetzen hatte.

Es muß nun geprüft werden, ob und wenn ja, wie die Akzeleration durch Besserung der hygienischen Verhältnisse, d.h. in erster Linie durch Bekämpfung der im Säuglings- und Kleinkindalter auftretenden Krankheiten verursacht sein könnte.

Die Entwicklungsbeschleunigung kommt in Zeiten wirtschaftlicher Depressionen und nach den beiden Weltkriegen zum Stillstand wie gezeigt werden konnte und steigt in der Prosperität wieder an.
Bislang wurde in erster Linie die mangelnde Ernährung als Ursache dafür diskutiert. Es läßt sich jedoch nicht ganz von der Hand weisen, daß sich in beiden Kriegen auch die hygienischen Verhältnisse geändert haben.
Hier zeigt sich eine parallele Entwicklung:
Entwicklungsbeschleunigung und Verbesserung der hygienischen Verhältnisse setzen ungefähr im gleichen Zeitraum ein.
Die Akzeleration wird gehemmt während und nach beiden Weltkriegen, wo auch die hygienischen Verhältnisse schlechter werden.

Eine einzige Korrelation zwischen den beiden Entwicklungen kann jedoch nicht ausschließlich auf einen ursächlichen Zusammenhang hindeuten. Es muß noch nach weiteren Parallelen gesucht werden.

Von einigen Autoren (185, 106, 107, 110) wird bestätigt, daß die Akzeleration darauf beruht, daß das Wachstum in den ersten Lebensjahren erhöht ist. Auf der anderen Seite ist die Mortalität, beeinflußt zu einem großen Teil durch Rückgang der Infektionskrankheiten, ebenfalls im Säuglingsalter stark abgefallen. Während im Jahre 1900 von 1000 Lebendgeborenen 37,3 % an Magen und Darmkrankheiten, 9,5 % an entzündlichen Erkrankungen und Atmungsorgane einschließlich Tuberkulose und 5 % an akuten Zivilisationsseuchen wie Diphtherie, Keuchhusten, Masern und Scharlach starben, waren es im Jahre 1966 nur noch insgesamt 2,4 %. In der Todesursachenstatistik des ersten Lebensjahres spielen die so gefürchteten Ernährungsstörungen und die akuten Infektionskrankheiten heute kaum noch eine Rolle, zugenommen haben dagegen die Frühgeburten, die angeborenen Mißbildungen und die Geburtsverletzungen (85).

Neben der Entwicklung über einen bestimmten Zeitraum scheinen also auch die Schwerpunkte im Altersbereich gleichgeartet zu sein.
Dies bestärkt die Vermutung, daß die verbesserten hygienischen Verhältnisse mitverursachend für die Akzeleration angesehen werden können.

M.E. kommen beide Gesichtspunkte in Betracht. Die Akzeleration wird sowohl durch aktivierende Faktoren, die vorwiegend in einer verbesserten und ausreichenden Ernährung zu suchen sind, als auch durch Wegfall entwicklungshemmender Umweltseinflüsse (Kinderarbeit, Krankheiten, schlechte hygienische Verhältnisse), verursacht. Dabei dürfte der zunehmend keimärmeren "Aufzucht" unserer Kinder eine nicht unbedeutende Rolle zukommen.

5. Schlußbetrachtung

Zum Abschluß dieser Arbeit erscheinen mir zwei Fragen wesentlich:

1. Wie wird sich das Wachstum des Menschen in der Zukunft vollziehen?

2. Welche Folgerungen ergeben sich daraus?

Ein Rückgang der Entwicklungsbeschleunigung ist nicht abzusehen. Es wurde die Frage gestellt, ob die Akzeleration eine Entwicklung zur Norm darstellt, wobei diese genetisch festgelegt ist, jedoch durch hemmende Faktoren nicht erreicht wurde, oder ob auch diese Norm durch aktivierende Faktoren Änderungen unterworfen ist.
Harbeck (63) skizziert sogar die Hypothese, daß die durchschnittliche Körperhöhe des Menschen um urtümliche Werte im Rahmen zu ermittelnder Grenzen über lange Zeiträume oszilliere.
Auch wenn diese Überlegungen lediglich Ansätze für weitere Untersuchungen darstellen, kann zumindest festgestellt werden, daß wir uns auf eine sich ändernde und vorerst weiterhin beschleunigte Entwicklung des Menschen einrichten müssen.

Folgerungen ergeben sich damit nicht nur für den Mediziner, der z.B. zeitlich vorverlegten Krankheitsbildern gegenübersteht, sondern vor allem für Pädagogen und Eltern bei der Erziehungs- und Ausbildungsarbeit. Schließlich wird aber auch die Industrie angesprochen, bei ihren Erzeugnissen für den Menschen sowie auch bei der Gestaltung der Arbeitsplätze auf wachsende Körpergrößen Rücksicht zu nehmen.

6. Zusammenfassung

Unter Akzeleration wird die Beschleunigung aller Entwicklungsvorgänge des Menschen verstanden, die zur Ausbildung seiner endgültigen Gestalt führt.
Der Gegenbegriff der Akzeleration ist die Retardation (verzögerte Entwicklung). Über beide Erscheinungen wird der Begriff Biomorphose (Entwicklungswandlung) gesetzt.

Im ersten Teil der Arbeit wird das Akzelerationsgeschehen durch Vergleich der Entwicklungsdaten für verschiedene Epochen und nach sozialen und regionalen Gesichtspunkten dargestellt. Diese Gegenüberstellung ergibt eine seit 100 Jahren feststellbare stetige Zunahme der Körperlänge, des Kopf- und Brustumfangs und der Schuhgröße. Die geschlechtliche Entwicklung, die erste und zweite Dention, sowie die Knochenkernentwicklung tritt heute früher ein.

Die Größenzunahme scheint im Säuglings- und Kleinkindalter am ausgeprägtesten zu sein.
Die bisher feststellbaren Unterschiede der körperlichen Entwicklung, die sozial und regional bedingt waren, beginnen sich allmählich auszugleichen.
Der Alterungsprozeß (Menopause - und Presbyopiealter) beginnt heute später als Ende des vorigen Jahrhunderts.
Einige Krankheiten treten dafür verfrüht auf.
Akzelerierte Kinder tendieren zu besseren schulischen Leistungen.
Zu einer vorübergehenden Retardation ist es während und unmittelbar nach dem ersten und zweiten Weltkrieg gekommen. Die Länder Chile und Korea zeigen Fälle offensichtlich länger anhaltender Retardation.

Im zweiten Teil werden die in der Literatur beschriebenen Theorien zusammengetragen. Nach kritischer Würdigung derselben wird festgestellt, daß die Entwicklungsbeschleunigung nicht nur durch eine Ursache bedingt ist, sondern durch ein komplexes Geschehen hervorgerufen sein muß. Dabei sind

sowohl fördernde Faktoren (bessere Ernährung) als auch in ihrer Wirkung verringerte hemmende Faktoren (Wegfall von Kinderarbeit, verbesserte hygienische Bedingungen, Eindämmung schwerer konsumierender- und Infektionskrankheiten im Säuglings- und Kleinkindalter) in gleicher Weise daran beteiligt.

Zum Abschluß wird die Frage aufgeworfen, ob die menschliche Entwicklung auf eine feste Norm hin tendiert oder ob sich Mediziner, Pädagogen und schließlich auch die Industrie auf eine fortschreitende Entwicklungsbeschleunigung der Kinder und Jugendlichen einstellen müssen.

7. Literatur

1. Abrams, G.D. u. Bishop, J.E.: Germfree Techniques in Experimental Pathology: A Servey of the Morphologic Changes in, and the Research Potential of the Germfree Guinea Pig

   The University of Michigan Medical Bulletin 27 136 - 147 (1961)

2. Adler, P.: Die Akzeleration des Zahnwechsels

   Arch. f. Kinderheilkd. 157, 23 - 33 (1958)

3. Ammon, O.: Zur Anthropologie der Badener

   Gustav Fischer Verlag, Jena 1889

4. ders. Die natürliche Auslese beim Menschen aufgrund der Ergebnisse der anthropologischen Untersuchungen der Wehrpflichtigen in Baden und anderer Materialien

   Gustav Fischer Verlag, Jena 1893, 123

5. Aykroyd u. Krischaan: zitiert nach Nr. 121.

6. Bach, F.: Ergebnisse von Massenuntersuchungen über die sportliche Leistungsfähigkeit und das Wachstum Jugendlicher in Bayern

   Schriftenreihe der Bayrischen Sportakademie. Bd. II, Frankfurt a.M. 1955

7. Backmann, G.: Die beschleunigte Entwicklung der Jugend (verfrühte Menarche, verspätete Menopause, verlängerte Lebensdauer)

   Acta anatomica 4, 421 - 480 (1948)

8. Ball, J.S.: Pigmentation of the Primary Dention: Pathogenesis and Diagnostic Implications

   Clin. pediat. 3, 394 - 404 (1964)

9. Bauer, G.: Über die Durchbruchzeiten der bleibenden Zähne

   Inaug. Diss., Frankfurt a.M. 1927

10. Becher, H.: Über ein vegetatives Kerngebiet und neurosekretorische Leistungen der Ganglienzellen in der Netzhaut

aus: Becher, H. u. Mitarb.: Auge und Zwischenhirn, Bücherei des Augenarztes, H. 23, S. 1 - 28, Ferd. Enke-Verlag, Stuttgart 1955

11. Bennholdt-Thomsen, C.: Das Großstadtkind und seine Umwelt (Unter Berücksichtigung der Akzeleration und Retardation)

Ärztl. Mitt. 44, 164 - 167, 202 - 205 und 227 - 229 (1959)

12. ders. Referat aus der Sicht des Pädiaters

Ärztl. Mitt. 45, 1881 - 1886 (1960)

13. ders.: Entwicklungsbeschleunigung des Großstadtkindes

de Rudder und Linke: Biologie der Großstadt, Verlag v. Theodor Steinkopff, Dresden/Leipzig 1940, 42 - 60

14. ders.: Die somatische Wandlung des Großstadtkindes

Eickstedt, N.E.: Bevölkerungsbiologie der Großstadt Enke-Verlag Stuttgart 1941, 112 - 119

15. ders.: Die Entwicklungsbeschleunigung der Jugend. (Grundtatsachen, Theorien, Folgerungen des Akzelerationsproblems)

Ergeb. inn. Med. u. Kinderheilkd. 62, 1153 - 1237 (1942)

16. ders.: Das gefährdete Kind unserer Zeit

Öffentl. Gesundheitsdienst 6, 236 - 253 (1956)

17. ders.: Über die Akzeleration der Entwicklung der heutigen Jugend. Kritik ihrer auslösenden Momente

Klin. Wschr. 17 I, 865 - 871 (1938)

18. Bennholdt-Thomsen, C. u. Schmidt-Voigt, J.: Krankheitsdisposition und Entwicklungsbeschleunigung der heutigen Jugend (Untersuchungen über chorea minor)

Klin. Wschr. 19 II, 1337 - 1338 (1940)

19. Berfoets: zitiert nach Nr. 15

20. Berger, C.: Über das Längen- und Gewichtswachstum von Mädchen der Jahrgänge 1947 - 1956 im Säuglings- und Kleinkindalter

Inaug. Diss., München 1957

21. Birk: Der Einfluß des Kriegs auf die Kinder

Med. Klinik 14, 127 - 128, 1918

22. Bischoff, H.: zitiert nach Nr. 174

23. Boas, F.: Einfluß von Erblichkeit und Umwelt auf das Wachstum

Zeit. Ethnol. 45, (1913)

24. Bolk, L.: Über die Körperlänge der Holländer und deren Zunahme in den letzten Dezennien

Zschr. Morph. Anthrop. 18, 15 - 48 (1914)

25. Bormann, F. v. u. Pauly, S.: Akzeleration der Jugend ein Teil der Expansion des menschlichen Lebens

münch. med. Wschr. 107, 2100 - 2104 (1965)

26. Bornstein, J., Reid, E. u. Young, F.G.: The hyperglycaemic action of blood from animals treated with growth hormone

Nature 168, 903 - 905 (1951)

27. Braun, K-D.: Untersuchungen über Länge und Gewicht saarländischer Schulkinder vor und nach dem 2. Weltkrieg

Inaug. Diss., Freiburg i.Br. 1950

28. Coerper, C., Hagen, W. u. Thomae, H.: Deutsche Nachkriegskinder. Methoden und erste Ergebnisse der deutschen Längsschnittuntersuchung über die körperliche und seelische Entwicklung im Schulkindalter

Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1954

29. Constam, G.R.: Bull.schweiz.Akad.med.Wiss. 21, 77 (1965)

30. Constanzo, A.: La statura degli Italiani ventenni nati dal 1854 - 1920.

Ann. Statistica, Roma, ser. VIII 2 (1948)

31. Crump, J. u. Tully, R.: The use of partical vitamin supplement in the treatment of growth failure of children

J. Pediatr. 46, 671 (1955)

32. Daffner: zitiert nach Vierordt, H.: Daten und Tabellen für Mediziner

Gustav Fischer Verlag, Jena 1906

33. Decker, P.: Somatische Entwicklung und Schulleistung bei 10- bis 16-jährigen Landjungen aus der Eifel

Inaug. Diss., Köln 1954

34. Donders: zitiert nach Nr. 62

35. Droese, E. u. Rominger, E.: Die Auswirkung der Mangelernährung auf Körpergewicht und Körpergröße Schleswig-Holsteinischer Kinder in der Nachkriegszeit

Z. f. Kinderheilkd. 67, 615 - 638 (1949)

36. Dubos, R., Schaedler, W. u. Costello, R.L.: The effect of antibacterial drugs on the weight of mice

Journ. Exper. Med. 177, 245 - 257 (1963)

37. Engelmann, G.J.: Das Alter bei der ersten Menstruation am Pol und am Äquator

Zbl. Gyn. 46, 1225 - 1227 (1902)

38. Erbersdobler, H.: Akzeleration und Ernährung (Sitzung der Gesellschaft für Ernährungsbiologie e.V. in München am 18. Nov. 1965)

Med. u. Ernährung 7, 27 - 28 (1966)

39. Franz, H.: Früherer Zahndurchbruch bei den heutigen Schulanfängern

Inaug. Diss., Frankfurt/M. 1938

40. Freinkel, N. u. Dawson, R.M.C.: The Synthesis of meso-Inositol in Germ-free Rats and Mice

Biochem. J. 81, 250 - 254 (1961)

41. Freund, J.: Der gegenwärtige Stand der Akzeleration bei Neugeborenen und Kleinkindern. Beitrag zur Ätiologie der Entwicklungsbeschleunigung

Z.f.Kinderheilkd. 67, 592 - 614 (1950)

42. Freund, J. u. Maier, E.H.: Zur Ätiologie der Entwicklungsbeschleunigung

Z.f.Kinderheilkd. 71, 1 - 33 und 79 - 104 (1952)

43. Friedenthal, H.: Über Wachtsum. Allgemeiner Teil

Erg.inn.Med.u.Kinderheilkd. 8, 254 - 299 (1912)

44. ders.: Über Wachstum. 2. Teil: Die Sonderform des menschlichen Wachstums

Erg.inn.Med.u.Kinderheilkd. 9, 505 - 530 (1912)

45. ders.: Über Wachstum. 3. Teil: Das Längenwachstum des Menschen und die Gliederung des menschlichen Körpers

Erg.inn.Med.u.Kinderheilkd. 11, 685 - 753 (1913)

46. Fürst, T.: Vergleiche militärärztlicher Untersuchungsergebnisse des Jahres 1935 mit der Vorkriegszeit in einigen oberbayrischen Musterungsbezirken

Münch.med.Wschr. 10, 398 - 400 (1936)

47. ders.: Das vermehrte Längenwachstum der heutigen Jugend und seine pädagogische Bedeutung

Z. päd. Psych. 36, 111 (1935)

48. Fürst, T., Schum, Hoffmann, H. u. Wolff, G.: Das bedeutend erhöhte Längenwachstum der Jugend nach dem Kriege (med. Aussprache)

Med. Welt 30, 1069 - 1071 (1934)

49. Gardiner, P.A.: The Relation of Myopia to Growth

Lancet 1954 I, 476 - 479

50. Das Gesundheitswesen der Bundesrepublik Deutschland
Zahlen, Schaubilder, Übersichten
Stuttgart/Mainz 1968

51. Gordon, H.A.: Sandoz-Zeitschrift Triangel 7, 108 - 121 (1965)

52. Grimm, H.: Grundriß der Konstitutionsbiologie und Anthropometrie

Berlin 1958

53. ders.: Eine Menarchestatistik von Berliner Schulabgängern (1951)

Zbl. Gynäk. 74, 1743 - 1745 (1952)

54. Grübler, R.: Observationes sobre alternationes producidas en animales domésticos por carensias minerales

Bol.Soc.Biol. de Concepcion 36 (1951)

55. Guarinonius, Hippolitus: Die Greuel der Verwüstung menschlichen Geschlechts

Ingolstadt 1610

56. Günther: zitiert nach Nr. 154

57. Günther, H.: Die saeculare Progression der Körpergröße des Menschen

Münch.med.Wschr. 96, 1411 - 1414 (1954)

57a. Gustaffson, J.: zitiert nach Nr. 1

58. Guthmann, H.,u. Knös: Gibt es eine jahreszeitliche Beeinflussung der Tragzeit beim Menschen?

Mschr.Geburtsh. 104, 307 - 310 (1937)

59. Hagen, W.: Wachstum und Entwicklung von Schulkindern im Bild

Johann Ambrosius Barth Verlag, München 1964

60. ders. Diskussion über das Akzelerationsproblem

Dtsch.med.Wschr. 86, 220 - 223 (1961)

61. Hagen, W. u. Paschlau G. u. R.: Wachstum und Gestalt. Vergleichende Untersuchungen an deutschen und japanischen Schulkindern zum Thema der Akzeleration und des Habitus

Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1961, 1 - 106

62. Hähn, D. u. Winter, K.: Die Akkomodationsbreite als Gradmesser der allgemeinen und individuellen Biomorphose (Akzeleration)

Dtsch. Gesundheitswesen 19, 473 - 476 (1964)

63. Harbeck, R.: Die Körpergröße 20-jähriger Männer

Wehrdienst u. Gesundheit, Bd. I, Wehr und Wissen Verlag, Darmstadt 1960, 308 - 345

64. Hartnacke, W.: zitiert nach Nr. 15

65. Hausberger, F. u. Ramsey, A.J.: Endocrinology 16, 165 (1953)

66. Heidler v. Heilbronn: Untersuchungen zum Akzelerationsproblem an 12-jährigen böhmischen Mädchen Prags

Z.menschl.Vererbungs- u. Konstitutionslehre 30, 91 - 104 (1950)

67. Heimendinger, J.: Die Ergebnisse von Körpermessungen an 5000 Basler Kindern von 0 bis 18 Jahren

Schweiz.med.Wschr. 88, 785 - 787 und 807 - 813 (1958)

67a. Hellbrügge, T. u. Pechstein, J.: Morbidität und Mortalität als biologische Phänomene des Kindes- u. Jugendalters

Handbuch d. Kinderheilkd., Hrsg.v.H. Opitz u. F. Schmid Bd. III, Springer Verlag, Berlin 1966, 1044

68. Hellpach, W.: Die Beschleunigung der Erlebniszeitmaße ("psychologische Akzeleration") beim Großstadtmenschen

de Rudder und Linke: Biologie der Großstadt, Verlag v. Theodor Steinkopff, Dresden/Leipzig 1940, 60 - 74

69. ders.: Mensch und Volk der Großstadt

2. Aufl. Ferdinand-Enke-Verlag, Stuttgart 1952

70. Hochrein, M.: zitiert nach Nr. 11

71. Hoffmann, K.F.: Die erste Zahnung und die Bedeutung des Milchgebisses

Med.Welt 1, 1367 - 1370 (1927)

72. Hollis, A.C.: The Massai, their language and folklore

Oxford 1905

73. Höltzel, D.: Akzeleration und Ernährung

Verbraucherdienst Ausg. B. Bd. 12, 252 - 255 (1967)

74. Hollwich, F.: Über Einfluß des Augenlichtes auf die Regulation des Stoffwechsels

aus: Becher, H. u. Mitarb.: Auge und Zwischenhirn, Bücherei des Augenarztes, H. 23, S. 95 - 136, Ferd. Enke-Verlag, Stuttgart 1955

75. Houssay u. Mitarb.: zitiert nach Nr. 195

76. Hovelaque, A.: La taille dans un canton ligure

Rev. Antrop. 6, 51 - 56 (1896)

77. Howe, P.E. u. Schiller, M.: Growth Responses of the School Child to Changes in Diet and Environmental Factors

Journ.Appl.Physiol. 5, 51 - 61 (1952)

78. Huntingford, G.W.B.: The Southern Nilo-Hamites

London 1953

79. Huth, A.: Nimmt die Leistungsfähigkeit der Kinder ab?

Ärztl. Mitt. 46, 420 - 423 (1962)

80. Hüppi, A.: Die Veränderungen der Körpergröße der stadt-landluzernischen Stellungspflichtigen in den Jahren 1897 bis 1922

Inaug. Diss., Basel 1933

81. Issmer: zitiert nach: Vierordt, H.: Daten und Tabellen für den Mediziner

Gustav Fischer Verlag, Jena 1906

82. Johansen, E.V.: Simple Myopia in Schoolboys in Relation to Body Height and Weight

Acta Ophthalmologica 28, 355 - 361 (1950)

83. Kassai, S.: Über die körperliche Entwicklung Budapester Schulkinder

Acta Medica Acad. Scient. Hungaricae 15, 197 - 205 (1960)

84. Katase, A.: Der Einfluß der Ernährung auf die Konstitution des Organismus

Urban u. Schwarzenberg Verlag, Wien 1931

85. Keller, W. u. Wiscott, A.: Lehrbuch d. Kinderheilkunde Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1969, 58 - 61

86. Kemmerling, C.: Über die Akzeleration im Kleinkindalter

Z.f.Kinderheilkd. 62, 278 - 285 (1941)

87. Kenntner, G.: Die Veränderung der Körpergröße des Menschen. Eine biogeographische Untersuchung

Diss. der Universität des Saarlandes, Karlsruhe 1963

88. Kety, S.: Nature 208, 1252 (1965)

89. Kill, W.: Stature and growth of Norwegian men during the past two hundert years

Oslo Srift. utgitt av det norske Vidensk. Akad. i. Oslo I Mat.-nat. Klasse, 6, 1 - 175 (1939)

90. Kirchhoff, H.: Jahreszeiten und Belichtungen in ihrem Einfluß auf weibliche Genitalfunktionen

Arch. Gynäk. 163, 141 - 185 (1936)

91. Klapp, E.: Futterbau und Futterwirtschaft in Chile zwischen dem 30° und 42° s. Br.

In: Forschungen in Chile, Selbstverlag des geographischen Institutes der Universität Bonn 1956

92. Klemm, P., Meglin, I. u. Winter K.: Menopause und Akzeleration

Dtsch. Gesundheitswesen 18, 192 - 197 (1963)

93. Koch, E.W.: Über die Veränderungen menschlichen Wachstums im 1. Drittel des 20. Jahrhunderts

Johann Ambrosius Barth Verlag, Leipzig 1935

94. ders.: Warum sind unsere Kinder so viel größer als nach dem Kriege? Untersuchungen zum Phänomen der Entwicklungsbeschleunigung

Öffentl. Gesundheitsdienst A 1, 753 - 764 (1935)

95. Kodicek: zitiert nach Nr. 123

96. König u. Pankow: Lehrbuch d. Gynäkologie, 5. Aufl. 1915, 12 u. 13

97. Kraft, W.: Deutschlands Nahrungsfreiheit Dresden 1937

98. Krause, E.: Das Jugendlichenalter

v. Selter: Praktische Gesundheitsfürsorge 1929, 150

99. Krieger, E.: Die Menstruation

Berlin 1869

100. Lang, A.: Das Kunstlicht als Ursache der säkularen Längenwachstums- und Sexualreifeakzeleration

Cesra Säule 10, 117 - 124 (1963)

101. ders.: Ist die Akzeleration eine Folge der Zunahme künstlicher Lichtquellen?

Öffentl. Gesundheitsdienst 23, 200 - 204 (1961)

102. ders.: Die Bedeutung exogener Faktoren für die Akzeleration

Öffentl. Gesundheitsdienst 24, 152 - 155 (1962)

103. Lang, K.: Plenert, W. und Heine, W.: Normalwerte

VEB Verlag Volk u. Gesundheit, Berlin 1966

104. Leiber, B.: Akzeleration und Altersdisposition

Arch.f.Kinderheilkd. 144, 11 - 16 (1952)

105. ders. Zur Altersbiologie der Tonsillenhypertrophie. Ein Beitrag zum Akzelerationsproblem

Mschr.f.Kinderheilkd. 100, 259 - 263 (1952)

106. Lenz, W.: Besonderheiten des Wachstums im Säuglingsalter. I. Statistische und biologische Gesichtspunkte

Homo 8, 65 - 81 (1957)

107. ders.: Besonderheiten des Wachstums im Säuglingsalter. II. Abhängigkeit von Umwelt und Rasse

Homo 8, 207 - 223 (1958)

108. ders.: Über die Wandlungen des menschlichen Wachstums in der Gegenwart

Z.f.Konstitutionslehre 27, 543 - 578 (1943/44)

109. Lenz, W.: Wachstum: Körpergewicht und Körperlänge, Proportionen, Habitus

Brode, J.: Biologische Daten f.d. Kinderarzt 1, S. 1 - 132 Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1954

110. ders.: Ursachen des gesteigerten Wachstums der heutigen Jugend.

Akzeleration und Ernährung. Fettlösliche Wirkstoffe. Bd. 4. Wissenschaftl. Veröffentl. Dtsch.Ges.Ernährung, Dr. Dietrich Steinkopff Verlag, Darmstadt 1959, 1 - 33

111. Lenz, W. u. Keller, H.: Die körperliche Akzeleration

Juventa-Verlag, Bd. 16 (Überblick zur wissenschaftl. Jugendkunde), München 1965

112. Lenz, W. u. Ort, B.W.: Das Wachstum von Hamburger Schülern in den Jahren 1877 und 1957

Die Medizinische 47, 2265 - 2271 (1959)

113. Lester, P. u. Millot, J.: Grundriß der Anthropologie

Lahn 1947

114. Leuner, H.: Die Akzeleration als pathogener Faktor. Ein Beitrag zur Frage: Die Bedeutung der Akzeleration für die medizinische Psychologie und Psychiatrie

Z.f.Kinderheilkd. 72, 351 - 361 (1953)

115. Li, Choh Hao: zitiert nach Nr. 123

116. Liebe, S. u. Keller, J.: Untersuchungen über die Akzeleration blinder Kinder

Münch.med.Wschr. 107, 264 - 269 (1965)

117. Linné, v. C.: Lappländische Reise

Insel-Verlag, Frankfurt a.M. 1964

118. Ludwig, L.: Fett und Ernährung

Herausg. Margarine-Institut für gesunde Ernährung, Hamburg 1968

119. Lundmann, B.J.: Über die fortgesetzte Zunahme der Körperhöhe in Schweden 1926 - 1936 (zugleich eine Nachuntersuchung älteren Materials)

Z.Rassenkd. 9, 266 - 271 (1939)

120. Markowitz, S.D.: Retardation in Growth of Children in Europe and Asia During World War II

Human Biology 27, 258 - 273 (1955)

121. Martin Du Pan, R.: Die Ursachen des gesteigerten Wachstums

Akzeleration und Ernährung. Fettlösliche Wirkstoffe. Bd. 4, Wissenschaftl. Veröffentl. Dtsch.Ges. Ernährung, Dr. Dietrich Steinkopff Verlag, Darmstadt 1959, 34 - 49

122. Martini, E.: Zum gesteigerten Längenwachstum der Jugendlichen

Die Medizinische 49, 1756 - 1757 (1956)

123. Meyer, A.: Das Problem der Akzeleration und das Wachstum. I. Teil

Medizin u. Ernährung 8, 97 - 101 (1967)

124. ders.: Das Problem der Akzeleration und das Wachstum. II. Teil

Medizin u. Ernährung 8, 135 - 138 (1967)

125. Mies: zitiert nach: Vierordt, H.: Daten und Tabellen für Mediziner

Gustav Fischer Verlag, Jena 1906

126. Mills, C.A.: Temperature influence over human growth and development

Human Biology 22, 71 - 74 (1950)

127. Miyakawa, M.: zitiert nach Nr. 1

128. Nevinny-Stickel: zitiert nach Nr. 157

129. Nold, F.: Körpergröße und Akzeleration

Verlag Wehr u. Wissen, Darmstadt 1963, 1 - 63

130. Nold, R.: Größenzunahme, Wachstumsbeschleunigung und Zivilisation

München 1964

131. Nutall, G.H.: zitiert nach Nr. 1

132. Osiander, F.B.: Denkwürdigkeiten für die Heilkunde und Geburtshilfe

Vandenhoek-Ruprechtischer Verlag 2, 1795

133. Oster, H.: Die Entwicklung unserer Jugend unter besonderer Berücksichtigung der Wachstumsbeschleunigung. Lebenstüchtige Jugend.

Bericht der 1. Wissenschaftl. Arbeitswoche zu Fragen der Jugendgesundheit vom 14. - 19. Februar 1955 in Freudenstadt/Schwarzwald. Hrsgg. v. Dr. med. habil. Hans Hoske u. Dr. med. H. G. Rücker, Freiburg/Br.

134. Oster, H. u. Leuthold, W.: Bericht über die Tätigkeit des schulärztlichen Dienstes in Nürnberg in den Schuljahren 1953/56

Schulärztlicher Jahresbericht der Stadt Nürnberg

135. Paschlau, R. u. G.: Beitrag zur Frage des Verhältnisses der körperlichen Entwicklungsbeschleunigung unserer Jugend zu ihrer Leistungsfähigkeit in der Schule

Öffentl. Gesundheitsdienst 25, 63 - 80 (1963)

136. Pechstein, J. u. Hocke, R.: Wachstumsrückstand durch Rachitis. Größeneinbuße nicht durch verkrümmte Beine bedingt

Fortschr. d. Med. 86, 614 - 616 (1968)

137. Pfaundler, M.v.: Körpermaß-Studien an Kindern

Springer Verlag, Berlin 1916

138. ders.: Über Körpermaße von Münchner Schulkindern während des Krieges

Münch.med.Wschr. 66, 859 - 862 (1919)

139. Phillips, A.W., Newcomb, H.R., Lachapelle, R. u. Balish, E.: Rearing of Germfree and Monocontaminated Chicks in Rigid Plastic Isolators

Applied Microbiology 10, 224 - 230 (1962)

140. Portmann, A.: Biologische Fragmente zu einer Lehre vom Menschen

Verlag Schwabe u. Co, Basel 1951

141. Prigge, R.: Die Wachstumsbeschleunigung der Leipziger Schulkinder und ihre Beziehung zum Durchbruch des Sechsjahresmolaren

Inaug. Diss., Leipzig 1936

142. Raettig, H.: Die Seuchenkurve

Arch.f.Hygiene 144, 159 - 206 (1960)

143. Ramthun, I.: Untersuchungen über die Veränderungen der Geburtsgewichte und -längen in den letzten Jahrzehnten. (Nach dem Geburtsmaterial der Universitäts-Frauenklinik Jena)

Inaug. Diss., Jena 1939

144. Reyniers, J.A.: zitiert nach Nr. 1

145. Rodenwald: zitiert nach Nr. 15

146. Röse, C.: Dtsch. Mschr. Zahnkunde 27, 533 (1908)

147. Ross, J.R. u. Summerfeldt, P.: Amer. Journ. Dis. Child. 49, 1185 (1935)

148. de Rudder, B.: Allgemeinprobleme des Wachstumsalters

Thiel, R.: Gegenwartsproblem der Augenheilkunde
Leipzig 1937, 1 - 8

149. de Rudder, B.: Zur Frage nach der Akzelerationsursache

Dtsch.med.Wschr. 85, 1193 - 1195 (1960)

150. ders.: Schlußwort: Zur Frage nach der Akzelerationsursache

Dtsch.med.Wschr. 86, 224 - 225 (1961)

151. Saller, K.: Probleme um die Akzeleration

Münch.med.Wschr. 25, 1253 - 1255 (1961)

152. ders.: Probleme um die Akzeleration

Münch.med.Wschr. 103, 1295 - 1299 (1961)

153. ders.: Das Problem der Größenzunahme

Orion 14, 421 - 425 (1959)

154. Sälzler, A.: Ursachen und Erscheinungsformen der Akzeleration mit einer Studie an Kindern im Kleinkindalter

VEB Verlag Volk u. Gesundheit, Berlin 1967

155. Sattler, H.: Der Eintritt der 1. Dention in Beziehung zur sozialen Schichtung der Bevölkerung einer Großstadt. Zugleich ein Beitrag zur Akzeleration

Z.f.Kinderheilkd. 61, 591 - 600 (1940)

156. Shrivastava, D.L.: Germ-free Animals

Journal of Scientific Industrial Research 19 A, Nr. 1, 7 und 8 (1960)

157. Soenderop, E., Winter, K. u. Neelsen, U.: Über den Zeitpunkt der Menarche

Dtsch.Gesundheitswesen 16, 1485 - 1489 (1961)

158. Sugi, Y.: A matter of Growth

Asahi Shimbun Publishing C. Tokyo: This is Japan 10, 85 - 87 (1963)

159. Sutherland, R.: Brit. Med. J. 1934 I, 791

160. Schaeffer, R.: Über Beginn, Dauer und Erlöschen der Menstruation

Mschr. Geburtsh. Gynäk. 23, 167 (1906)

161. ders.: Über das Alter des Menstruationsbeginnes

Arch.Gynäk. 84, 657 (1908)

162. Schaeuble, J.: Zur geographischen und sozialen Verteilung einiger anthropologischer Körpermerkmale in Freiburg (Breisgau) und Umkreis

Z.f.Morph.u.Anthropologie 46, 57 - 103 (1954)

163. Schlesinger, E.: Das Wachstum der Knaben und Jünglinge vom 6. - 20. Lebensjahr

Z.f.Kinderheilkd. 16, 265 - 304 (1917)

164. ders.: Der Einfluß der Kriegskost im 3. Kriegsjahr auf die Kinder im Schulalter und die heranwachsende Jugend

Münch.med.Wschr. 46, 1505 - 1507 (1917)

165. ders.: Wachstum, Gewicht und Konstitution der Kinder und der wachsenden Jugend während des Krieges

Z.f.Kinderheilkd. 22, 79 - 123 (1919)

166. ders.: Wachstum und Gewicht der Kinder und der heranwachsenden Jugend während des Krieges

Münch.med.Wschr. 24, 662 - 664 (1919)

167. ders.: Die Wachstumshemmung der Kinder in den Nachkriegsjahren

Münch.med.Wschr. 5, 153 - 155 (1922)

168. ders.: Wachstum, Ernährungszustand und Entwicklungsstörungen der Kinder nach dem Kriege bis 1923

Z.f.Kinderheilkd. 37, 311 - 324 (1924)

169. Schmid, F. u. Moll, H.: Atlas der normalen und pathologischen Handskelettentwicklung

Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1960

170. Schmidt-Voigt, J.: Wesenszüge im Elektrokardiogramm des akzelerierten Jugendlichen

Z.f.Kinderheilkd. 65, 394 - 416 (1948)

171. Schön, S.: Über das Längen- und Gewichtswachstum von Knaben der Jahrgänge 1947 - 1956 im Säuglings- und Kleinkindalter

Inaug. Diss., München 1961

172. Schreiner, W.E.: Die Placenta als Austauschorgan zwischen Mutter und Kind

Schweiz med. Wschr. 95, 1571 - 1580 (1965)

173. Schulz, M.E.: Das große ernährungsphysiologische Experiment mit Milch in Japan

Milchwissenschaft 18, 601 - 605 (1963)

174. Steil, W.: Beruht die Akzeleration der Entwicklung der heutigen Jugend auf Großstadteinflüssen?

Arch.f.Kinderheilkd. 121, 100 - 104 (1940)

175. Stifter, H.: Körpergröße-Geschlechtsreife-geistige Leistung. Ein Beitrag zum Akzelerationsproblem

Z.f.Kinderheilkd. 66, 249 - 257 (1949)

176. Stratz, C.H.: Die Körpergröße des Kindes und seine Pflege

Enke Verlag, Stuttgart 1903

177. Strickmann, R.: Untersuchungen zur Frage der Beziehung von somatischer und psychischer Entwicklung. Ein Beitrag zum Akzelerationsproblem

Abh.z.Philosophie, Psychologie und Pädagogik, Bd. 12, H. Bouvier u. Co, Bonn 1957, 9 - 35

178. Tanner, J.M.: Wachstum und Reifung des Menschen (deutsche Übersetzung von Weber, K.)

Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1962

179. Treiber, K.: Versuch zur Klärung des außergewöhnlichen Wachstums der Jugend

Münch.med.Wschr. 37, 1027 - 1028 (1941)

180. Tully, R.: siehe unter Nr. 31

181. Undeutsch, U.: Somatische Akzeleration und psychische Entwicklung der Jugend der Gegenwart

Studium Generale 5, 286 - 298 (1952)

182. ders.: Das Verhältnis von körperlicher und seelischer Entwicklung

Handbuch der Psychologie Bd. 3: Entwicklungspsychologie

183. Verschuer, O.v.: Die Erbbedingtheit des Körperwachstums

Z.f.Morphologie und Anthropologie 34, 398 - 412 (1934) (Festband f. E.Fischer)

184. Vogel: zitiert nach Nr. 129

185. Vogt, D.: Über den gegenwärtigen Stand der Akzeleration in Bayern

Arch.f.Kinderheilkd. 159, 141 - 156 (1959)

186. Vogt, M. u. Vogt, H.: Pathologisch psychische Erscheinungen als Folge von anormalen Zahnstellungen und Oberkieferformen

Dtsch.zahnärztl.Wschr. 9, 197 - 203 (1934)

187. Wahl, F.A.: Sind die Kinder größer und dauert die Schwangerschaft länger als früher?

Dtsch.med.Wschr. 63, 769 - 772 (1937)

188. ders.: Die Größen der Neugeborenen

Med.Welt 44, 1553 (1938)

189. Wetzel, N.C.: zitiert nach Nr. 121

190. Winkler, F.W.: Ist die Abwanderung vom Land mit einer Auslese verbunden?

Volk u. Rasse 14, 222 - 225 (1939)

191. Winter, K.: Akzeleration - nicht nur ein Problem des Jugendalters?

Dtsch.Gesundheitswesen 17, 954 - 956 (1962)

192. Wurst, F.: Untersuchungen zur Akzeleration auf dem Lande

Öffentl. Gesundheitsdienst 26, 179 - 186 (1964)

193. Zetterström: zitiert nach Nr. 123

194. Ziegelmeyer, G.: Wachstumsstörungen bei Kindern durch Mangelernährung

Inaug. Diss., München 1948

195. Ziegler, E.: Die Ursache der Akzeleration. Ernährungsphysiologische und medizinische Betrachtungen über den Zuckerkonsum des modernen Menschen

Verlag Schwabe u. Co., Basel-Stuttgart 1966

196. ders.: Eine neue Theorie der Akzeleration

Jahresberichte MERCK 1, 17 - 18 (1967)

Herrn Prof. Dr. med. Raettig möchte ich für die freundliche Überlassung des Themas sowie für die liebenswürdige Unterstützung bei der Arbeit danken.

Mein weiterer Dank gilt Herrn Dr. med. R. Becky, Chefarzt der Gynäkologischen Abteilung im Kreiskrankenhaus Kandel/Pfalz, für die Bereitstellung der Längenmeßwerte von Neugeborenen.

Lebenslauf

Ich bin als Tochter des Ladislaus Horvay und seiner Ehefrau Jolan, geb. Matz, am 21. September 1938 in Velka/Slowakei geboren.

Von 1946 bis 1953 besuchte ich die Volksschule in Nordgermersleben (Bez. Magdeburg) und bis zur Reifeprüfung im Jahre 1957 die Heinrich-Heine-Oberschule in Haldensleben. Anschließend studierte ich 3 Semester an der Medizinischen Fakultät der Martin Luther - Universität in Halle/Saale. 1960 nahm ich das Medizinstudium an der Freien Universität Berlin wieder auf, legte dort 1962 das Physikum und 1966 das Staatsexamen ab.

Meine Medizinalassistentenzeit absolvierte ich in den Städtischen Krankenanstalten in Karlsruhe und im Kreiskrankenhaus Kandel/Pfalz.

Seit 1966 bin ich mit Dipl.-Ing. Michael Sack verheiratet.